UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ
CENTRO DE EDUCAÇÃO SUPERIOR DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS DA TERRA E DO MAR
CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

FERRAMENTA EDUCACIONAL ESTÚDIO DE CINEMA

Área de Informática na Educação

Ariel Vargas

Itajaí (SC), julho de 2004.

UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ
CENTRO DE EDUCAÇÃO SUPERIOR DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS DA TERRA E DO MAR
CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

RELATÓRIO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

FERRAMENTA EDUCACIONAL ESTÚDIO DE CINEMA

Área de Informática na Educação

Ariel Vargas

Relatório apresentado à Banca Examinadora do Trabalho de Conclusão do Curso de Ciência da Computação para análise e aprovação

Itajaí (SC), julho de 2004.

EQUIPE TÉCNICA

Acadêmico

Ariel Vargas

Professor Orientador

André Luis Alice Raabe, M.Sc.

Professor Co-orientador

Fabiane Barreto Vavassori, Dra. Eng.

Coordenadores dos Trabalhos de Conclusão de Curso

Anita Maria da Rocha Fernandes, Dra. Eng.

César Albenes Zeferino, Dr. Sc.

Coordenador do Curso

Luis Carlos Martins, Esp.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, que nunca mediram esforços para me apoiar na caminhada em busca de meus objetivos e realização de meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida, saúde e inteligência que me foram concedidas.

Aos meus pais, pela dedicação, amor, confiança e apoio incondicional em todos os momentos de minha vida.

Ao meu orientador, o Prof. André, que acreditou no meu potencial e sempre estimulou meu desenvolvimento profissional, sendo, além de um professor, um grande amigo para todas as horas.

À minha co-orientadora, a Profª. Fabiane, pelo auxílio no desenvolvimento desse trabalho, especialmente na segunda etapa.

Aos professores que foram especialmente importantes em minha trajetória acadêmica, Luca, Anita, Rudimar, Grandi, Tânia, Adriana, Benito, Klein, e todos os outros que dividiram comigo um pouco de seu conhecimento.

Aos amigos que fiz na computação e que guardarei para o resto da vida, Carlos, Fernanda, Raphael, Fernando, Elis, Renate, Mathias, Kokubo, Felipe, Everton, Luciana, Júlia, Adriano, Anderson, Júlio, Jonas, Oswaldo, Marlei....

A todos os integrantes do Projeto Softvali, que contribuíram para que esse trabalho fosse realizado.

Aos familiares e amigos que estiveram comigo nos momentos bons e nos momentos difíceis, ao longo dessa caminhada.

A todas as pessoas que contribuíram de alguma forma para o meu crescimento profissional e pessoal.

Muito Obrigado!

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS viii

LISTA DE FIGURAS ix

LISTA DE TABELAS x

RESUMO xi

ABSTRACT xii

I - INTRODUÇÃO 1

1. APRESENTAÇÃO 1

2. JUSTIFICATIVA 3

3. IMPORTÂNCIA DO TRABALHO 3

4. OBJETIVOS DO TRABALHO 4

4.1. Objetivo Geral 4

4.2. Objetivos Específicos 4

5. METODOLOGIA 4

5.1. Concepção da idéia 5

5.1.1. Definição do Estúdio de Cinema 6

5.2. Pesquisa Bibliográfica 7

5.3. Pré-Modelagem 7

5.4. Protótipo e Validação 8

5.5. Apresentação do TCC I 8

5.6. Implementação 8

5.7. Avaliação da Ferramenta 9

5.8. Sugestões de Atividades 9

5.9. Apresentação do TCC II 9

6. CRONOGRAMA 10

II - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 11

1. PERSPECTIVA EDUCACIONAL 11
1.1. Escola sem Fronteiras 11
1.1.1. Objetivos da Escola sem Fronteiras 11
1.1.2. Ciclos de Formação 12
1.1.3. A Avaliação 13
1.1.4. O Currículo 13
1.2. Projetos de Trabalho 13
1.3. Informática na Educação 15
1.4. Abordagem Instrucionista 16
1.4.1. Ensino Auxiliado por Computador 17
1.5. Abordagem Construcionista 17
1.5.1. Ambientes Interativos de Aprendizagem 18
1.5.1.1. Modelagem e Simulação 19
1.5.1.2. Ambientes de Programação 19
1.5.1.3. Micromundos 20
1.5.1.4. Ferramentas de Autoria 20
1.6 Diferenças entre Instrucionistas e Construcionistas 21
2. FERRAMENTAS SIMILARES 22
2.1. Quadrinhos Turma da Mônica 22
2.2. HagáQuê 23
2.3. Tirinha 25
2.4. Análise das Ferramentas 26
3. XML 28
3.2. Características 28
3.3. Sintaxe XML 29
3.4. Elementos 29
3.5. Atributos 30
3.6. Validação dos documentos 30

3.7. DTD **31**
3.7.1. Limitações dos DTDs 31
3.8. XML Schema Language – XML Schema **31**
3.8.1. XML Namespace 32
3.8.2. Sintaxe XML Schema 32
3.8.3. Elementos e Atributos 33
3.8.4. Problemas do XML Schema 33
3.9. Document Object Model – DOM **33**
3.9.1. Vantagens de se utilizar o DOM 34
3.9.2. Desvantagem do DOM 35
3.10. XML no Estúdio de Cinema **35**
III - DESENVOLVIMENTO **36**
1. MODELAGEM DO ESTÚDIO DE CINEMA **36**
1.1. Diagrama de Caso de Uso **36**
1.2. Diagrama de Classe **38**
1.3. XML *Schema* **40**
1.4 Log de ações **41**
2. EXPORTAÇÃO DOS FILMES UTILIZANDO XML **43**
2.1 . Implementação das Funcionalidades de Exportação e Importação de Filmes **45**
2.1.1. O Componente 45
2.1.2. Exportação 46
2.1.3. Importação 47
3. DESCRIÇÃO DA INTERFACE E DAS FUNCIONALIDADES DO ESTÚDIO DE CINEMA **47**
3.1. A Interface **47**
3.1.1. Funcionalidades 48
3.1.2. Biblioteca 49

3.1.3. Barra de Navegação 49
3.1.4. Linha de Comandos 50
3.2. Utilização do Estúdio de Cinema 50
3.2.1. Criação de um filme. 50
3.2.2. Inserção de Objetos na Cena 50
3.2.3. Exclusão de Objetos da Cena 52
3.2.4. Edição de Objetos 52
3.2.5. Criação de Cena 53
3.2.6. Avanço e Retrocesso de Cena 53
3.2.7. Exclusão de Cena 53
3.2.8. Alteração da Ordem de uma Cena 53
3.2.9. Salvamento de Filme 54
3.2.10. Apresentação do filme 54
3.2.11. Exportação de Filme 55
3.2.12. Abertura de Filme 55
3.2.13. Inserção de Novas Imagens 55
4. O ESTÚDIO DE CINEMA E SUAS CONCEPÇÕES EDUCACIONAIS 56
4.1 O Estúdio de Cinema e a Escola sem Fronteiras 56
4.2 Potencial Pedagógico do Software 57
5. AVALIAÇÃO DO ESTÚDIO DE CINEMA 58
5.1. O Desenvolvimento do Experimento 58
5.2. Observações sobre o Experimento 59
5.3. Resultados do Experimento 60
IV CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES 69
BIBLIOGRAFIA 72
ANEXOS 76

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

API	Aplication Program Interface
ASCII	American Standards Code for Information Interchange
CAI	Computer Aided Instruction
CDATA	Character Data
CONTECE	Conferência Nacional de Tecnologia em Educação Aplicada ao Ensino Superior
DOM	Document Object Model
DTD	Document Type Definition
ESF	Escola Sem Fronteiras
HTML	Hypertext Markup Language
ICAI	Intelligent Computer Aided Instruction
NIED	Núcleo de Informática Aplicada à Educação
PCDATA	Parsable Character Data
PI	Process Instruction
ProInfo	Programa Nacional de Informática na Educação
PUCRS	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
QTM	Quadrinhos Turma da Mônica
SBIE	Simpósio Brasileiro de Informática na Educação
SGBD	Sistema Gerenciador de Banco de Dados
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol (protocolo para envio de e-mails)
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UML	Unified Modeling Language
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UNIVALI	Universidade do Vale do Itajaí
XML	Extensible Markup Language
XML Schema	XML Schema Language
W3C	World Wide Web Consortium
WIE	Workshop de Informática na Escola

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Interface do Quadrinhos Turma da Mônica 23
Figura 2. Interface do HagáQuê 24
Figura 3. Interface do Tirinha. 25
Figura 4 . Exemplo de *tags* XML. 29
Figura 5. Exemplo de um elemento. 30
Figura 6. Exemplo de utilização de atributos. 30
Figura 7 . Sintaxe do XML *Schema*. 32
Figura 8. Declaração de elementos em um XML *Schema*. 33
Figura 9. Diagrama de caso de uso do Estúdio de Cinema. 37
Figura 10. Modelo Conceitual do Estúdio de Cinema. 39
Figura 11. Representação gráfica da estrutura do documento XML que armazena os filmes. 40
Figura 12. Exemplo de log gerado no desenvolvimento de um filme. 42
Figura 13. Linha do Log ilustrando um botão pressionado. 42
Figura 14. Linha do Log ilustrando o registro de um comando. 43
Figura 15. Exemplo de imagem. 44
Figura 16. Exemplo de armazenamento de uma imagem em um documento XML. 45
Figura 17. Representação do componente de codificação e decodificação de imagens. 46
Figura 18. Tela principal do Estúdio de Cinema. 48
Figura 19. Tela inicial do Estúdio de Cinema. 50
Figura 20. Inserção de figuras. 51
Figura 21. Inserção de textos narrativos. 51
Figura 22. Composição do texto a ser escrito no balão. 52
Figura 23. Seleção do balão. 52
Figura 24. Apresentação do filme. 54
Figura 25. Inserção de novas imagens na biblioteca. 56
Figura 26. Exemplo de filme produzido pelos alunos. 61

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Cronograma das atividades do TCC I 10
Tabela 2. Cronograma das atividades do TCC II. 10
Tabela 3. Comparativo entre QTM, HagáQuê e Tirinha.....27
Tabela 4. Trecho do Log. 61
Tabela 5. Trecho do Log. 62
Tabela 6. Trecho do Log. 62
Tabela 7. Trecho do Log. 63
Tabela 8. Trecho de Log. 64
Tabela 9. Respostas dos alunos para a primeira pergunta do questionário. 65
Tabela 10. Respostas dos alunos para a segunda pergunta do questionário. 65
Tabela 11. Respostas dos alunos para a terceira pergunta do questionário.....66

RESUMO

Este trabalho apresenta o desenvolvimento do software educacional Estúdio de Cinema, uma ferramenta de autoria voltada a auxiliar no processo de alfabetização de crianças da faixa etária de 6 a 11 anos. O Estúdio de Cinema faz parte do projeto Softvali, uma parceria entre o Curso de Ciência da Computação e o Mestrado em Educação da UNIVALI, juntamente com a Secretaria Municipal de Educação de Blumenau-SC. O Softvali consiste num projeto composto por uma equipe multidisciplinar, constituída por profissionais da Computação, Educação e Design, que objetiva o desenvolvimento de um conjunto de software educacionais coerentes com a proposta pedagógica da Rede Municipal de Educação de Blumenau. Dessa forma, sendo o Estúdio de Cinema parte do Softvali, foi desenvolvido levando-se em conta as concepções educacionais construcionistas presentes nessa proposta pedagógica, denominada Escola Sem Fronteiras. No desenvolvimento da ferramenta utilizou-se a linguagem de programação C++ para implementar a interface e demais funcionalidades, a linguagem XML para o armazenamento dos filmes e a codificação dados em caracteres Base64, para permitir a exportação dos filmes através de documentos XML. São apresentados ainda os resultados de um experimento, realizado com alunos utilizando o Estúdio de Cinema no desenvolvimento de uma atividade de aprendizagem. O experimento validou o potencial pedagógico da ferramenta e trouxe indicadores importantes para novas versões do software.

ABSTRACT

This paper presents the development of the educational software called Movies Studio, an autoring tool with the purpose of assisting in kids literacy process from 6 to 11 years old. The Movies Studio is integrated in the Softvali Project, developed by the Computer Science Course, the Master Degree Course of UNIVALI and Blumenau Municipal Schools. The Softvali is a project constituted by Computer Science, Education and Design professionals that goals the development of an educational software group based on the pedagogical conceptions in which they are used in Blumenau Municipal Schools. In this case, the Movies Studio was developed based on the Constructionist pedagogical conceptions because they are present in this pedagogical purpose, called Escola Sem Fronteiras. In the tool development C++ programming language was used for implementing the interface and other functions, XML language for storing movies and the image file codification in the Base64 characters to allow the exportation of the movies through the XML documents. The results of an experiment are presented, accomplished with students using the Movies Studio in the development of a learning activity. The experiment validated the tool pedagogical potential and brought important indications for new software versions.

I - INTRODUÇÃO

1. APRESENTAÇÃO

A utilização do computador como ferramenta educacional iniciou na década de 50 com experiências no Centro de Pesquisas Watson da IBM e na Universidade de Illiois (VALENTE, 1999). No Brasil as primeiras experiências em informática na educação aconteceram no princípio da década de 70, em algumas universidades como, a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

Desde as primeiras experiências, muitos trabalhos já foram realizados em Informática na Educação, no entanto, tem-se muito ainda por fazer nessa área. Conforme observa-se nas escolas brasileiras, tem-se uma demanda bastante grande de software educacional, principalmente em relação à alfabetização. Sendo assim, a produção de ferramentas educacionais é necessária.

Dessa forma, este trabalho apresenta o desenvolvimento de um software educacional elaborado com o objetivo de auxiliar no processo de alfabetização de crianças, da faixa etária de 6 a 11 anos. Segundo Gatti (2003), a utilização de histórias no processo de alfabetização apresenta grande potencial pedagógico. Smolka (1996) (apud Zacharias, 2003), ressalta que a utilização de histórias no processo de alfabetização é muito importante, pois para a alfabetização ter sentido e ser um processo interativo a escola tem que trabalhar com o contexto da criança, com histórias e com intervenções desta.

Levando em conta o potencial da utilização de histórias no processo de alfabetização desenvolveu-se o software educacional Estúdio de Cinema, uma ferramenta de autoria[1] que disponibiliza aos alunos um ambiente, no qual tem-se a possibilidade da criação de histórias, montadas quadro a quadro, e sua exibição como uma seqüência de cenas estáticas, fazendo alusão a um filme.

[1] Ferramenta de Autoria é uma modalidade de software educacional onde o aluno é o construtor/autor de uma composição, geralmente dotada de recursos multimídia.

O software desenvolvido possui suas concepções educacionais baseadas na proposta pedagógica da Escola sem Fronteiras, utilizada nas escolas da Rede Municipal de Educação da cidade de Blumenau-SC, e faz parte de um conjunto de software educacionais denominado Softvali.

O Softvali é resultado de um projeto desenvolvido em parceria entre o Curso de Ciência da Computação e o Mestrado em Educação da UNIVALI, juntamente com a Secretaria de Educação de Blumenau. O projeto é composto por uma equipe multidisciplinar composta por profissionais da Computação, Educação e Design.

Durante o desenvolvimento do Softvali teve-se a preocupação de manter as questões educacionais, abordadas no software, coerentes com a proposta pedagógica das escolas da Rede Municipal de Blumenau. Dessa forma, o software foi desenvolvido de forma que pudesse subsidiar o trabalho pedagógico dos professores em atividades nas quais os alunos utilizam o computador como ferramenta educacional.

O Softvali é contextualizado numa cidade, inspirada no centro de Blumenau, e composta por um conjunto de cenários baseados nos estabelecimentos reais existentes em uma cidade. Cada cenário constitui-se em um software educacional diferente, com atividades e objetivos educacionais distintos. Cada cenário não é restrito a trabalhar com uma disciplina ou assunto específico, no entanto, cada um foi desenvolvido com um foco principal. Por exemplo, o cenário do Supermercado é mais voltado a trabalhar com os conceitos de matemática, o cenário do Museu, mais voltado a trabalhar com as artes e o Estúdio de Cinema, mais voltado a trabalhar com a alfabetização.

No Softvali o usuário tem disponível um mapa que representa o centro da cidade de Blumenau e que funciona como menu principal do software. Nesse mapa o usuário pode navegar e a partir deste acessar cada um dos cenários disponíveis. Além do mapa, o aluno possui um conjunto de ferramentas que podem ser utilizadas em alguns dos cenários, como: (i) calculadora; (ii) carteira, que possui o dinheiro utilizado em certos cenários; (iii) máquina fotográfica, utilizada para capturar imagens dentro dos cenários; (iv) quadro valor e lugar, inspirado num elemento utilizado nas escolas para ensinar o sistema decimal de valores; (v) bloco de anotação e (vi) mapa real da cidade de Blumenau. Essas ferramentas estão agrupadas na forma lúdica de uma mochila.

O Softvali tem como primeiros cenários desenvolvidos, o Supermercado, o Museu, a Fazenda e o Estúdio de Cinema. Neste Trabalho de Conclusão de Curso, o cenário desenvolvido e apresentado é o Estúdio de Cinema.

2. JUSTIFICATIVA

A Informática na Educação possui muitos desafios e possibilidades de pesquisa, motivando o desenvolvimento de um trabalho nessa área. O desafio de unir os conhecimentos de duas áreas distintas, a Computação e a Educação, para desenvolver um software educacional, serviu de estímulo para o trabalho.

Além disso, a possibilidade de utilização da linguagem C++, da linguagem XML e de técnicas de codificação de dados, no desenvolvimento do sistema foi um dos fatores que motivaram o trabalho pois, além do interesse pessoal nessas tecnologias, estas possuem muitas possibilidades de aplicação.

Contudo, a principal justificativa para o desenvolvimento desse trabalho foi a possibilidade de utilizá-lo como estudo de caso, para o resgate e a prática dos conhecimentos adquiridos ao longo do Curso de Ciência da Computação.

3. IMPORTÂNCIA DO TRABALHO

O trabalho desenvolvido tem sua relevância nas áreas da Educação e da Computação. Nos aspectos educacionais, o trabalho é importante porque foi desenvolvido levando em conta uma proposta pedagógica bem definida.Dessa forma, o software desenvolvido tende a ser utilizado nas escolas como alternativa para as atividades nas salas informatizadas.

Nos aspetos tecnológicos o trabalho tem sua relevância no desenvolvimento das soluções para as necessidades que o sistema apresentou, como a composição das cenas dos filmes, apresentação, manipulação e recuperação desses filmes. Além disso, o componente desenvolvido para a codificação de imagens pode ser reutilizado em aplicações que necessitem dessa funcionalidade, como por exemplo o software Museu, que compõe o Softvali.

Contudo, a descrição do processo de desenvolvimento do software e o método utilizado na avaliação da ferramenta podem também contribuir para trabalhos similares desenvolvidos.

4. OBJETIVOS DO TRABALHO

4.1. Objetivo Geral

Desenvolver o sistema Estúdio de Cinema, um software educacional para auxílio na alfabetização de crianças.

4.2. Objetivos Específicos

- Realizar uma revisão bibliográfica para obter a fundamentação teórica necessária ao desenvolvimento do software;
- Realizar um estudo de ferramentas similares visando identificar características que poderiam ser incorporadas ao Estúdio de Cinema;
- Desenvolver a modelagem do sistema;
- Descrever as etapas de construção do Estúdio de Cinema;
- Definir e utilizar um padrão XML para o armazenamento e recuperação dos arquivos gerados no software (filmes).
- Desenvolver um componente para importação e exportação imagens, através de documentos XML, e utilizá-lo no desenvolvimento do software.
- Desenvolver algumas sugestões de atividades com a ferramenta visando ilustrar o potencial de uso desta nas escolas;
- Implementar o Estúdio de Cinema;

5. METODOLOGIA

Visando descrever a metodologia de desenvolvimento do Estúdio de Cinema relata-se as principais etapas que fizeram parte desse trabalho. A seguir é apresentado o desenvolvimento da primeira etapa do trabalho.

5.1. Concepção da idéia

A concepção do Estúdio de Cinema ocorreu no contexto do Projeto Softvali. Dessa forma, faz-se necessário descrever as etapas iniciais do Softvali para situar o Estúdio de Cinema nesse contexto.

Este trabalho teve início com a realização de reuniões da equipe que compõe o Projeto Softvali. Nas primeiras reuniões questões como, qual o tipo de software a ser produzido, qual a faixa etária abordada e como produzir um software educacional baseado na perspectiva educacional da Escola sem Fronteiras, foram levantadas.

Uma das primeiras definições foi o público-alvo do software, alunos com idades entre 6 e 11 anos. Tendo-se o público-alvo definido realizou-se uma pesquisa sobre software educacionais disponíveis no mercado. Selecionou-se alguns produtos desenvolvidos em universidades, resultados de pesquisas na área de informática na educação, e alguns de origem comercial. Analisou-se nestes, a interface e a forma de abordagem do conteúdo educacional.

Observou-se que a maioria dos software disponíveis não possui uma estratégia pedagógica bem definida, e a forma com a qual o conteúdo é apresentado, na maioria das vezes, não passa de uma simples explanação, baseada nas concepções instrucionistas. A interação com o conteúdo educacional, na maioria das vezes, resume-se a responder questões e receber um feedback informando o acerto ou erro. Essas concepções instrucionistas não condiziam com as bases pedagógicas da Escola Sem Fronteiras, estruturadas nas idéias construcionistas.

Partindo-se da análise dos software educacionais existentes, pôde-se definir algumas características desejáveis ao Softvali:

- Estar coerente com a abordagem pedagógica construcionista adotada pela Escola Sem Fronteiras;
- Possuir uma interface atrativa aos alunos, utilizando-se para isso recursos gráficos e de multimídia;
- Fornecer aos alunos um ambiente no qual estes possam desenvolver e construir seu conhecimento, e não simplesmente um ambiente no qual recebam informações.

Dessa forma, iniciou-se a concepção da interface do Softvali, seu contexto e forma de interação. Definiu-se como contexto da interface a cidade de Blumenau, ou seja, uma interface na qual se navega por um mapa estilizado e baseado no centro da cidade de Blumenau. A partir desse mapa tem-se acesso a alguns estabelecimentos existentes.

Após definir o contexto do software iniciou-se o processo de seleção dos estabelecimentos, ou cenários, a ser desenvolvidos. Cada cenário possui um conjunto de atividades e possibilidades diferentes. A maior dificuldade nessa etapa foi identificar qual atividade poderia ser realizada em cada cenário e como o conteúdo educacional seria explorado. Os primeiros cenários definidos foram supermercado, museu, estúdio de cinema e fazenda. Não cabe aqui detalhar os demais cenários, pois o tema deste TCC é o Estúdio de Cinema.

5.1.1. Definição do Estúdio de Cinema

A primeira idéia que surgiu para esse cenário propunha reproduzir um cinema existente na cidade. No entanto, em um cinema real as pessoas que o freqüentam não interagem com o ambiente, são apenas expectadores dos filmes exibidos. Dessa forma, encontrou-se dificuldade em elaborar atividades relacionadas com o cenário cinema, nas quais o usuário não fosse apenas um expectador.

Sendo assim, optou-se por tornar o cenário mais interativo definindo-o com um estúdio de cinema. Neste, o usuário tem o papel de produtor, ou diretor, fazendo a criação dos filmes. Dessa forma, passa de expectador para criador, o que abre maiores possibilidades de interação e atividade. Sendo assim, projetou-se o Estúdio de Cinema como uma ferramenta de autoria, na qual o usuário pode fazer a criação de seu filme e exibi-lo.

Definida a idéia, iniciou-se a pesquisa bibliográfica e elaboração da pré-proposta para o desenvolvimento do trabalho. Com a aprovação da pré-proposta iniciou-se a pesquisa para elaboração da revisão bibliográfica a respeito dos conceitos e tecnologias envolvidas no desenvolvimento do trabalho.

5.2. Pesquisa Bibliográfica

A pesquisa bibliográfica realizada teve como objetivo buscar a base teórica para o desenvolvimento do sistema e fundamentar as idéias e conceitos utilizados no decorrer de todo o trabalho. A Revisão Bibliográfica é apresentada no capítulo II, compondo a fundamentação teórica nas áreas da Educação, Informática na Educação e Computação.

A pesquisa realizada na área da Educação, por ser uma área distinta à Computação, necessitou de dedicação e atenção especiais, visando a compreensão dos conceitos educacionais envolvidos no trabalho.

A Revisão Bibliográfica contemplou ainda a pesquisa aos conceitos técnicos da Computação, envolvidos no trabalho, como a tecnologia XML, a conversão de dados binários em caracteres Base64 e a análise de algumas ferramentas similares à idéia do Estúdio de Cinema. A análise dessas ferramentas foi importante pois, a partir das informações levantadas, definiu-se algumas características funcionais e de interface que seriam interessantes ao Estúdio de Cinema.

5.3. Pré-Modelagem

A pré-modelagem foi desenvolvida utilizando-se a linguagem UML (FURLAN, 1998). Utilizou-se um diagrama de caso de uso, com objetivo de permitir a visualização da interação do usuário com as funcionalidades do sistema e um diagrama de classe, com o objetivo de identificar a organização e as relações entre as informações existentes no sistema. Além disso, elaborou-se o XML *Schema* para o documento de armazenamento dos filmes.

A pré-modelagem teve como objetivo especificar a estrutura de funcionamento do Estúdio de Cinema, fornecendo subsídios para a elaboração do protótipo utilizado na validação da idéia, e favorecer a compreensão, pela banca avaliadora do TCC I, do que seria desenvolvido no TCC II.

5.4. Protótipo e Validação

Concluída a pré-modelagem, iniciou-se o desenvolvimento de um protótipo que ilustrava as funcionalidades principais do Estúdio de Cinema. Esse protótipo foi apresentado aos profissionais que compõe a equipe do Softvali, que validaram a idéia e apresentaram sugestões. Algumas dessas foram incorporadas ao trabalho. O protótipo também foi apresentado à professora Bernardete A. Gatti que avaliou o potencial pedagógico da ferramenta, em entrevista que se encontra no Anexo IV.

Durante o transcorrer das etapas foi realizada a documentação do trabalho, que resultou no TCC I defendido na banca. O TCC I serviu de base para o desenvolvimento das etapas seguintes do trabalho.

5.5. Apresentação do TCC I

No final da etapa de TCC I elaborou-se uma síntese, de tudo o que havia sido realizado até aquele momento, em forma de apresentação. Na apresentação a banca avaliadora fez suas sugestões para a etapa seguinte do trabalho. Após a apresentação, realizou-se a revisão e as alterações sugeridas pela banca, iniciando-se a modelagem definitiva do sistema. Na modelagem, definiu-se e especificou toda a estrutura de funcionamento do Estúdio de Cinema, o que norteou o desenvolvimento da etapa de implementação do trabalho. A modelagem definitiva é detalhada no capítulo III, item 1.

5.6. Implementação

Com base na modelagem iniciou-se a implementação do sistema utilizando-se para isso os seguintes software e linguagens:

- Linguagem de Programação C++;
- Linguagem XML;
- Codificação de dados binários em caracteres Base64;
- Ambiente de Programação Borland® C++ Builder;
- Banco de Dados Firebird®;

Utilizou-se a linguagem de programação C++, para o desenvolvimento da interface e demais funcionalidades, e a linguagem XML[2] para a manipulação, armazenamento e recuperação dos filmes criados. Para a exportação dos filmes, utilizou-se a codificação de imagens em caracteres Base64.

5.7. Avaliação da Ferramenta

Concluída a implementação do sistema elaborou-se um experimento que consistiu no desenvolvimento de uma atividade, com alunos utilizando o Estúdio de Cinema. Nesta atividade, procurou-se avaliar o comportamento dos alunos na utilização da ferramenta, visando identificar, possíveis problemas na interface, a satisfação dos alunos em relação à ferramenta e indícios que comprovassem seu potencial pedagógico. Os detalhes do Experimento e análise dos resultados encontram-se no capítulo III, item 5.

5.8. Sugestões de Atividades

Com o objetivo de exemplificar algumas possibilidades de utilização do Estúdio de Cinema em escolas elaborou-se algumas sugestões de atividades a serem realizadas com a ferramenta. As sugestões encontram-se no Anexo VIII.

5.9. Apresentação do TCC II

Da mesma forma que ocorreu no TCC I, elaborou-se uma síntese de todo o trabalho desenvolvido, para ser apresentado à banca avaliadora. No entanto, nessa etapa do TCC II, além dos aspectos teóricos envolvidos no trabalho, apresentou-se, o software desenvolvido, os resultados e as conclusões desse trabalho.

[2] XML é uma linguagem de marcação extensível utilizada para descrever e armazenar dados. (MCGRATH, 1999); ANDERSON et al. ,2001).

6. CRONOGRAMA

O cronograma é apresentado aqui visando ilustrar as etapas realizadas no desenvolvimento deste trabalho. A Tabela 1 apresenta as atividades do TCC I e a Tabela 2 as atividades do TCC II.

Tabela 1. Cronograma das atividades do TCC I

Etapas	**Mar/ 2003**	**Abr/ 2003**	**Mai/ 2003**	**Jun/ 2003**	**Jun/ 2003**	**Ago/ 2003**	**Set/ 2003**	**Out/ 2003**	**Nov/ 2003**
1. Concepção	X	X	X	X					
2. Pré-proposta					X	X			
3. Revisão Bibliográfica							X	X	X
4. Pré-modelagem						X	X		
5. Validação do protótipo							X		
6. Apresentação do TCC I									X
7. Documentação	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabela 2. Cronograma das atividades do TCC II.

Etapas	**Fev/2004**	**Mar/2004**	**Abr/2004**	**Mai/2004**	**Jun/2004**	**Jul/2004**
1. Revisão	X					
2. Modelagem	X	X				
3. Implementação		X	X	X		
4. Experimento de Avaliação				X		
5. Sugestões de Atividades					X	
6. Apresentação do TCC II						X
7. Documentação		X	X	X	X	

II - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1. PERSPECTIVA EDUCACIONAL

1.1. Escola sem Fronteiras

A Escola Sem Fronteiras (ESF), abordagem pedagógica seguida no desenvolvimento do Estúdio de Cinema, segundo Pagel (2001), trata-se de uma proposta que busca superar a lógica excludente e linear da escola convencional. Tem seus pressupostos teóricos e metodológicos apoiados nas idéias de Paulo Freire, Freinet, Piaget, Wallon e Vigotsky. Na concepção da ESF a educação trata-se de um processo de interações com o desenvolvimento referenciado no sujeito. Dessa forma, a escola pretende ser um espaço que visa o desenvolvimento pleno do ser humano no aspecto cognitivo, corpóreo, afetivo, ético, social, cultural e espiritual. São três os eixos que norteiam a proposta da ESF:

- **Acesso, Permanência e Sucesso:** é estabelecido na crença de que todos aprendem em ritmos e tempos diferenciados, sendo o papel da escola garantir o acesso e o melhor aproveitamento desta por todos, sem discriminação.
- **Gestão Democrática:** na gestão das escolas interagem os conselhos de classe participativos, os conselhos escolares e os grêmios estudantis. Essa participação pretende ampliar a construção coletiva das escolas.
- **Qualidade Social da Educação:** visando aumentar a qualidade na educação a ESF propõe que os professores possuam dias de estudo e participem de oficinas, seminários e fóruns, que contribuem para sua formação e reciclagem.

1.1.1. Objetivos da Escola sem Fronteiras

Segundo Soltau & Miranda (2001) a ESF possui os seguintes objetivos educacionais:

- Reorganizar os tempos e espaços escolares a fim de atender as diversidades de necessidades dos alunos;
- Oportunizar propostas pedagógicas que venham ao encontro das necessidades de educadores e educandos;

- Buscar o pleno desenvolvimento dos educandos;
- Perceber a alfabetização como um processo histórico-cultural, que não se restringe à aquisição de leitura e escrita como um simples ato memorização;
- Integrar os conhecimentos cotidianos e os conhecimentos científicos;
- Construir projetos que promovam a cidadania ;
- Conceber a educação como um processo contínuo de construção do sujeito e de modificação da realidade.

1.1.2. Ciclos de Formação

Na maioria das escolas que fazem parte da ESF o Ensino Fundamental é organizado por Ciclos de Formação, que leva em conta a idade cronológica dos alunos e a observação do desenvolvimento de cada aluno, para definir a turma na qual este deve freqüentar as aulas. Nestas escolas existem três ciclos, o ciclo da infância, o ciclo da pré-adolescência e o ciclo da adolescência (SOLTAU & MIRANDA, 2001).

O Primeiro Ciclo (Infância) envolve crianças de 6 a 8 anos. Neste é intensificado o processo de interação social da criança, pois ao interagir com o mundo a sua volta, esta passa a construir os conceitos e relações fundamentais para o desenvolvimento da linguagem.

No Segundo Ciclo (Pré-Adolescência) estão inseridos os pré-adolescentes de 9 a 11 anos. Este ciclo se caracteriza pelo processo de transformação social, afetivo e cultural. Este é o momento de maior ampliação do universo cultural e de melhor articulação das diversas linguagens.

O Terceiro Ciclo (Adolescência) envolve os adolescentes de 12 a 14 anos de idade. Este ciclo tem seu foco no desenvolvimento humano em todas as suas dimensões biológicas, sociológicas, afetivas, culturais, cognitivas e criativas.

1.1.3. A Avaliação

Na ESF a avaliação dos alunos é baseada em um processo continuado e participativo, que ocorre durante todo o desenvolvimento da aprendizagem, visando identificar as necessidades e potencialidades que cada sujeito apresenta na construção do conhecimento. Nesta proposta um sujeito não se compara com os demais do grupo nem com referenciais pré-definidos.

De modo geral, a avaliação proposta pela ESF defende o respeito aos diferentes interesses, tempos e ritmos próprios de cada idade, para o desenvolvimento pleno de cada aluno. Assim, os critérios de avaliação são de natureza qualitativa e não quantitativa.

1.1.4. O Currículo

Segundo Soltau & Miranda (2001), a ESF visa uma reorientação curricular seguindo uma lógica interdisciplinar, tendo a concepção de que o conhecimento é construído com o aluno, respeitando sua trajetória cultural e cognitiva. Dessa forma, a ESF pretende construir um currículo que se apresente como um processo dinâmico e global, baseado na concepção de que o ser humano constrói seu conhecimento dentro de um ambiente histórico e social.

A reorientação curricular na ESF não é uma discussão apenas em relação à lista de conteúdos a serem trabalhados nas aulas, mas é uma proposta pedagógica que constrói uma inter-relação entre diversas áreas do conhecimento e destas com a sociedade. Nessa proposta a ESF rompe-se com a visão estática e linear de conteúdos pré-definidos, propondo um currículo dinâmico e adaptável. Assim, a ESF baseia suas atividades em Projetos de Trabalho.

1.2. Projetos de Trabalho

A prática pedagógica utilizando Projetos de Trabalho visa possibilitar uma aprendizagem por meio da participação ativa dos alunos, vivenciando situações-problema, refletindo sobre estas e tomando atitudes diante dos fatos. Ao educador compete resgatar as experiências do educando, auxiliá-lo na identificação de problemas, nas reflexões sobre estes e na concretização dessas reflexões em ações (NIED, 2003).

Segundo Almeida (2003) a educação através de projetos de trabalho visa tornar a escola capaz de:

- Atender às demandas da sociedade;
- Considerar as expectativas, potencialidades e necessidades dos alunos;
- Propiciar a professores e alunos autonomia para desenvolver o processo de aprendizagem;
- Desenvolver as capacidades de trabalhar em equipe, tomar decisões, comunicar-se com desenvoltura, formular e resolver problemas relacionados com situações contextuais;
- Desenvolver a habilidade de aprender a aprender, de forma que cada um possa reconstruir o conhecimento, integrando conteúdos e habilidades segundo o seu universo de conceitos, estratégias, crenças e valores;
- Incorporar as novas tecnologias não apenas para expandir o acesso à informação atualizada, mas principalmente para promover uma nova cultura do aprendizado por meio da criação de ambientes que privilegiem a construção do conhecimento e a comunicação.

Leite (2003) afirma que o trabalho com projetos permite que o aprendizado deixe de ser um simples ato de memorização e o ato de ensinar deixe de ser apenas repassar conteúdos prontos. Dessa forma, todo conhecimento é construído em estreita relação com o contexto em que é utilizado, sendo, por isso, impossível separar os aspectos cognitivos, emocionais e sociais presentes nesse processo. A autora ressalta que aprende-se participando, vivenciando sentimentos, tomando atitudes diante dos fatos e escolhendo procedimentos para atingir determinados objetivos. Participando de um projeto, o aluno se envolve em uma experiência educativa em que o processo de construção de conhecimento é integrado às práticas vividas.

Segundo Almeida (2003) a aprendizagem por projetos ocorre por meio da interdisciplinaridade, ou seja, a interação entre conhecimentos de distintas áreas, fazendo-se a relação destas com os conhecimentos possuídos pelos alunos. Dessa forma, o conhecimento é abordado sem fragmentação disciplinar.

Nessa abordagem é impossível desconsiderar a história de vida de cada aluno, seus modos de viver, suas experiências culturais, e dar um caráter de neutralidade aos conteúdos, desvinculando-os do contexto sócio-histórico (LEITE, 2003).

Almeida (2003) lembra que, dentro do trabalho com projetos, o professor é muito importante, fazendo o papel de consultor, articulador, mediador, orientador, especialista e facilitador do processo em desenvolvimento pelo aluno. Este deve permitir um ambiente de confiança, respeito às diferenças e reciprocidade, que encoraja o aluno a descobrir a potencialidade de aprender a partir dos próprios erros.

Os Projetos de Trabalho visam promover a educação através da integração entre o aluno, o professor, os recursos disponíveis, as novas tecnologias, e todas as interações que se estabelecem no ambiente de aprendizagem (ALMEIDA, 2003). Com essa perspectiva acredita-se que a Informática na Educação seja um componente de grande importância dentro da perspectiva da educação baseada em Projetos de Trabalho.

1.3. Informática na Educação

Segundo Valente (1999), o termo Informática na Educação pode ser definido como a inserção do computador no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos curriculares de todos os níveis e modalidades de educação.

Iniciada na década de 50, com experiências no Centro de Pesquisa Watson da IBM e na Universidade de Illiois, a utilização do computador com fins educacionais teve suas primeiras experiências no Brasil iniciando na década de 70, em algumas universidades (VALENTE, 1999).

Em 1971, no Rio de Janeiro, aconteceu a Primeira Conferência Nacional de Tecnologia em Educação Aplicada ao Ensino Superior (I CONTECE). Em 1973, na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) foi utilizado um software de simulação para o ensino da Química. Na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), nesse mesmo ano foi desenvolvido o software SISCAI para avaliação de alunos de pós-graduação em Educação.

Na UNICAMP, em 1974, foi desenvolvido um software do tipo CAI (*Computer Aided Instruction)* para o ensino de fundamentos de programação e utilizado por alunos do Mestrado em Ensino de Ciência e Matemática.

Em 1975, ocorreu a primeira visita de Seymour Papert e Marvin Minsky ao Brasil, que trouxeram as primeiras idéias da linguagem Logo (PAPERT, 1994). No ano seguinte foram iniciados os primeiros trabalho com o uso do Logo por crianças.

Vários estudos e experiências ocorreram até 1983, quando foi criado o Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED), na UNICAMP. Várias outras iniciativas sobre o uso de informática na educação ocorreram no início dos anos 80, originando o EDUCOM, um projeto do governo federal que possibilitou várias ações voltadas a intensificar a pesquisa e trabalhos em informática na educação no decorrer dos anos 80 e 90.

Em 1997, foi criado o Programa Nacional de Informática na Educação (ProInfo), com objetivo de implantar computadores nas escolas e desenvolver cursos de especialização em informática, para a capacitação de profissionais voltados ao trabalho nessas escolas.

Os softwares educacionais dividem-se em duas vertentes, a abordagem Instrucionista, que visa a construção de sistemas voltados a permitir o Ensino Auxiliado pelo Computador e a abordagem Construcionista, que visa a construção de sistemas chamados de Ambientes Interativos de Aprendizagem. A seguir, apresenta-se as características dessas duas abordagens.

1.4. Abordagem Instrucionista

Segundo Almeida (2000), a abordagem da informática na educação definida como Instrucionista surgiu das idéias de Skinner que propôs um método de instrução programada através do uso de "máquinas de ensinar". Nestas, o conteúdo a ser ensinado é dividido em módulos, obedecendo a uma estrutura lógica e de acordo com a perspectiva pedagógica de quem planejou a elaboração do material instrucional. Os módulos são apresentados ao aprendiz de forma gradual e seqüencial. No final de cada módulo o aluno responde a algum tipo de questionamento, cuja resposta correta permite ao mesmo passar para o módulo seguinte. Caso contrário o aluno deve voltar aos outros módulos até obter a resposta correta.

Na abordagem Instrucionista o que se faz, basicamente, é trocar o papel e o livro pelo computador, continuando-se a aplicar o método tradicional de ensino, apenas com mudança do

meio de transmissão da informação. Os sistemas desenvolvidos, baseados na abordagem Instrucionista, pressupõe o ensino auxiliado por computador.

1.4.1. Ensino Auxiliado por Computador

Segundo Baranauskas et. al (1999) no ensino auxiliado por computador a informação é a unidade fundamental do processo. Dessa forma, a maior preocupação nesse tipo de ambiente é de como adquirir, armazenar, representar e transmitir a informação.

Os primeiros sistemas surgidos com esse objetivo educacional são chamado de CAI (*Computer Aided Instruction)* e são inspirados no método da instrução programada. Esses sistemas evoluíram tecnologicamente para os ICAI (*Intelligent Computer Aided Instruction),* na década de 70.

Segundo Almeida (2000), os ICAI seguem a mesma linha de ação dos sistemas CAI, mas são elaborados com técnicas de inteligência artificial e são mais adaptáveis às necessidades dos alunos. De acordo com as respostas fornecidas pelo usuário, o programa analisa a dificuldade apresentada e fornece informações complementares. Além disso, é possível que respostas dos usuários sejam acrescentadas ao programa tornando-o mais "inteligente".

Segundo Baranauskas et. al (1999), esses sistemas evoluíram e hoje são chamados de STIs (Sistemas Tutores Inteligentes), que visam utilizar estratégias diferenciadas para cada aluno, através de técnicas de inteligência artificial. Outra modalidade derivada dos STIs são os ILE (*Intelligent Learning Environments*), que buscam exatamente romper com a tradição instrucionista e refletir estratégias de ensino-aprendizagem construcionistas.

1.5. Abordagem Construcionista

Segundo Gatti (2003), o Construcionismo defende que no cotidiano os seres humanos constroem suas representações, suas formas de ver o mundo. É a hipótese de que o ser humano não nasce com a estrutura de raciocínio e aprendizagem pronta, este a constrói ao longo da vida.

O Construcionismo se contrapõe à perspectiva Inatista que houve na história da construção da epistemologia humana. Esta defendia que os seres humanos nasciam com as estruturas de aprendizagem prontas como se fossem "funções matemáticas" em suas mentes. Assim bastava que se preenchesse as incógnitas e o aprendizado aconteceria.

A hipótese do Construcionismo é que a "função" não está pronta. Acredita-se que o ser humano tenha a potencialidade de construí-las, mas está tudo por fazer. É o meio ambiente que faz com que se crie uma ou outra estrutura de raciocínio e aprendizagem.

Dessa forma, os software desenvolvidos de acordo com a perspectiva construcionista, segundo Valente (1999), permitem ao aluno utilizar o computador para construir seu conhecimento e têm por objetivo serem facilitadores do processo de aprendizagem. Nessa abordagem o computador não detém o conhecimento, mas permite ao aluno elaborá-lo. Os software que seguem essa abordagem são também conhecidos como Ambientes Interativos de Aprendizagem.

1.5.1. Ambientes Interativos de Aprendizagem

Segundo Valente (1999) nos ambientes interativos de aprendizagem o aprendizado é entendido como uma construção individual do conhecimento, a partir da exploração, investigação e descoberta. Esses sistemas não ensinam nem instruem, apenas possibilitam que o aluno aprenda através destes. Os princípios que fundamentam um ambiente interativo de aprendizagem são:

- Construção e não instrução: estudantes aprendem mais efetivamente construindo seu próprio conhecimento;
- Controle do estudante e não controle do sistema: o estudante tem um controle não exclusivo, no entanto mais significativo da interação na aprendizagem;
- Individualização determinada pelo estudante e não pelo sistema: a informação individualizada e *feedback* são chaves para a aprendizagem, mas o *feedback* recebido pelo estudante quando utiliza o sistema deve permitir que o mesmo tire suas próprias conclusões.

- *Feedback* rico, gerado a partir da interação do estudante com o ambiente de aprendizagem e não pelo sistema: o *feedback* é gerado em função das escolhas e ações do estudante dentro do ambiente de aprendizagem, ao invés de um discurso padrão gerado pelo sistema.

Segundo Baranauskas et. al (1999) os sistemas que classificam-se em Ambientes Interativos de Aprendizagem podem ser divididos em: sistemas de modelagem e simulação, micromundos, linguagens de programação e ferramentas de autoria.

1.5.1.1. Modelagem e Simulação

Os sistemas de modelagem e simulação permitem ao usuário construir um modelo do fenômeno ou objeto que deseja estudar e simular o funcionamento deste como se fosse o modelo real. Com base nas informações geradas na simulação o aprendiz pode analisar os resultados e tirar suas conclusões a respeito.

Além das ferramentas de modelagem, existem os sistemas chamados de simuladores. Estes simulam o comportamento de sistemas reais e permitem que o usuário interaja com os objetos e situações simuladas e veja as alterações e conseqüências que suas ações causam no sistema. Esse tipo de sistema é muito comum em forma de jogos como, por exemplo, os jogos *SimCity e The Sims* (EA GAMES, 2003).

1.5.1.2. Ambientes de Programação

Segundo Baranauskas et. al (1999), as linguagens de programação têm grande destaque como ferramenta educacional, pois por intermédio da resolução de problemas via linguagem de programação, tem-se a descrição do processo utilizado pelo aluno para resolver a tarefa.

O valor educacional da programação está no fato de que um programa representa descrições escritas de um processo de pensamento, o qual pode ser examinado, discutido e depurado (VALENTE, 1999).

Uma das linguagens de programação, com objetivos educacionais, mais conhecidas é a linguagem Logo, criada em 1967 (PAPPERT, 1994).

Segundo Valente (1999), utilizando a linguagem Logo, o programa gerado assume caráter de extensão do pensamento do aluno. Assim, a seqüência de comandos que o aluno utiliza e as construções que ele elabora para resolver um problema são passíveis de análise e depuração, constituindo um meio rico para o aprendizado de conceitos e de idéias sobre a resolução de problemas. O processo de aprender torna-se explícito, possibilitando reflexão sobre esse processo.

1.5.1.3. Micromundos

Segundo Baranauskas et. al (1999), o termo micromundo é descrito como um subconjunto da realidade. Os micromundos são estruturados de maneira a permitir ao aprendiz experimentar idéias e habilidades. Segundo Oliveira (2001), os micromundos permitem que o aluno trabalhe de forma diversificada, segundo seu próprio ritmo e ainda possibilitam que ele construa sua solução utilizando recursos de programação inerentes ao ambiente.

1.5.1.4. Ferramentas de Autoria

Uma ferramenta de autoria é um software que possibilita aos usuários elaborarem alguma modalidade de documento digital. Esta definição, apesar de muito ampla, reflete o principal aspecto a ser explorado em atividades educacionais, o aluno como autor.

As ferramentas de autoria possuem potencial para atividades educacionais uma vez que disponibilizam recursos para que o estudante possa se expressar. Segundo Giraffa & Vicari (2003), uma ferramenta de autoria consiste numa ferramenta de criação que possibilita ao aluno desenvolver seu trabalho, permitindo a exploração de sua criatividade e demais habilidades cognitivas.

Para Costa (2000 apud Criminácio (2001)), as ferramentas de autoria são software aplicados à educação que desenvolvem a criatividade e também proporcionam a capacidade de selecionar informações propiciando a participação ativa do aluno nas produções através da ferramenta.

De acordo com Nunes (1999 apud Castanho & Wazlawick (2002)), os sistemas conhecidos como sistemas de autoria, procuram oferecer a seus usuários vantagens e facilidades para criação de aplicações, tornando-os criadores e não apenas meros receptores de informação.

Dessa forma, existem inúmeras ferramentas de autoria disponíveis no mercado e muitas delas, direcionadas ao público infantil, têm sido utilizadas de forma criativa em diversas escolas do país, conforme pôde-se observar nos últimos três anos nos principais eventos brasileiros da área de Informática na Educação como, o Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE) e o Workshop de Informática na Escola (WIE).

1.6 Diferenças entre Instrucionistas e Construcionistas

Dentre as principais diferenças entre as abordagens Instrucionista e Construcionista, de software educacional, pode-se destacar o foco central do processo. Na abordagem Instrucionista, o centro do processo é a informação e a maneira de transmiti-la ao educando, ou seja, quem detém a informação é o software. Já na abordagem Construcionista, o centro do processo é o aluno, que utiliza o software para construir seu conhecimento. O software não detém a informação, só oferece possibilidades para o aluno buscá-la e elaborá-la.

Outra diferença importante é a liberdade de interação dos alunos. Nos software Instrucionistas, geralmente, o aluno tem um conjunto de possibilidades restritas e definidas. Já nos software Construcionistas, o aluno tem maior liberdade de interação, pois a característica desses não é restritiva e sim aberta.

Apesar das diferenças entre as abordagens, tanto softwares Construcionistas quanto Instrucionistas vêm sendo utilizados por alunos nas escolas do Brasil. No entanto, a maioria dos software existentes segue a linha Instrucionista, talvez por terem complexidade menor de criação, em relação aos softwares construcionistas, e também pelas discussões em relação à abordagem Construcionista serem ainda recentes.

2. FERRAMENTAS SIMILARES

Nesta seção são apresentadas algumas ferramentas similares ao Estúdio de Cinema. Ferramentas para construção de histórias que possuem a temática específica do cinema ou construção de filmes não foram encontradas. As ferramentas analisadas têm como objetivo permitir a construção de histórias em quadrinhos, de maneira similar à idéia do Estúdio de Cinema. Na análise dessas ferramentas, buscou-se identificar características funcionais e de interface que poderiam ser incorporadas ao Estúdio de Cinema.

2.1. Quadrinhos Turma da Mônica

O software Quadrinhos Turma da Mônica (QTM) é um produto desenvolvido pela empresa Maurício de Souza Produções e fornece ao usuário um ambiente para a criação de histórias em quadrinhos (SOUZA, 2003).

Sua interface é bastante simples, com símbolos gráficos e menus conforme ilustra a Figura 1. A ferramenta possui um acervo de mais de 500 desenhos, entre eles personagens, objetos, cenários, balões, etc. Para criar um quadrinho escolhe-se um cenário, ou cor de fundo, as figuras e os balões. Para inserção destes nas histórias seleciona-se o desenho, clicando sobre a figura e arrastando-a para dentro do quadro de edição da história. As alterações possíveis nos desenhos (personagens, objetos e balões) são rotações verticais, de 180 graus, e alteração dos tamanhos.

Para se inserir um texto dentro de um balão, escreve-se o mesmo em uma caixa de texto e coloca-se sobre o balão. O software não permite a importação de imagens externas, para a utilização nas cenas, limitando o número personagens, objetos e cenários.

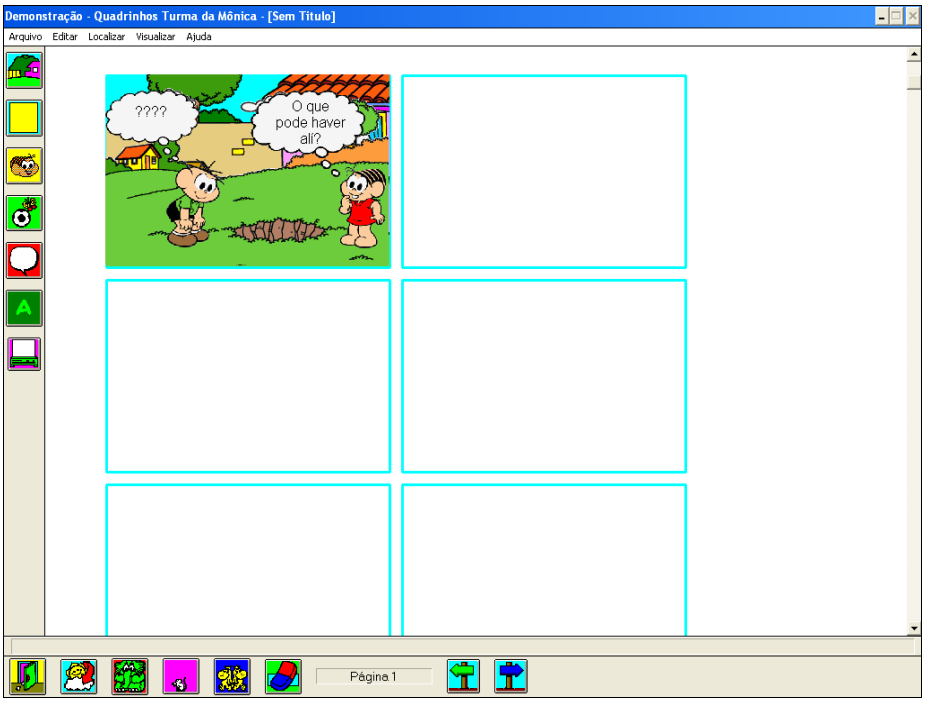
Demonstração - Quadrinhos Turma da Mônica - [Sem Título]
Arquivo Editar Localizar Visualizar Ajuda
????
O que pode haver ali?
Página 1

Figura 1. Interface do Quadrinhos Turma da Mônica

Na interface do software, os menus disponibilizam as funções de sistema (novo, abrir, salvar, salvar como, imprimir, ajustar a impressora), de visualização (normal, *zoom*, número da página, linhas de orientação) e navegação (próxima página, página anterior, ir para). Já os botões referem-se às ferramentas de criação e composição das histórias. As exceções são os símbolos gráficos de navegação (Próxima página, Página anterior) e de saída do software. As histórias são salvas no formato de arquivos ".qtm" e não há uma forma de apresentação na tela, apenas a impressão.

2.2. HagáQuê

O HagáQuê foi desenvolvido no Instituto de Computação da Unicamp e destina-se à criação de histórias em quadrinhos para alunos dos 1º e 2º ciclos do ensino fundamental (BIM, 2003). Este sistema disponibiliza um conjunto de imagens que representam cenários, personagens e objetos, para composição das histórias. A interface do HagáQuê é ilustrada na Figura 2.

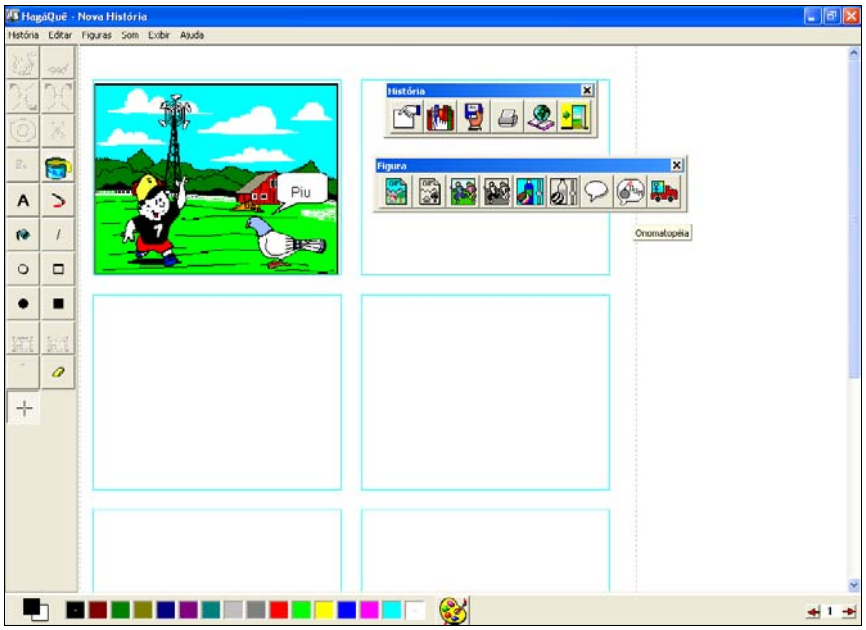

Figura 2. Interface do HagáQuê

Suas funcionalidades estão distribuídas nos menus e nas barras de ferramentas, divididas em funções voltadas à construção das histórias (inclusão de cenário, personagens e objetos) e funções de sistema (abrir, salvar e imprimir).

Para a composição de uma história, o usuário seleciona um cenário e sobre ele insere as demais figuras. Para inseri-las, basta pressionar o botão correspondente na barra de ferramentas e selecionar a imagem desejada, que pode ser colorida ou em escala de cinza. O software permite que o usuário movimente as figuras por toda a tela e também redimensione-as. Além das imagens existentes no software, o usuário tem a possibilidade de importar imagens externas.

A ferramenta possibilita ainda a utilização dos balões de fala, sendo sua inserção feita da mesma maneira que as figuras. O texto que compõe o balão é editado fora do mesmo. Para colocar o texto dentro do balão é necessário posicioná-lo sobre a imagem deste.

O HagáQuê permite a associação de sons às imagens ou balões existentes no software. Para associá-los é possível referenciar um arquivo de áudio existente ou gravar a voz do usuário, utilizando uma opção existente no próprio software.

O sistema dispõe de funcionalidades para desenhar círculos, retas, retângulos e outras figuras primitivas. Suas histórias podem ser exportadas para o formato de arquivos HTML, o que possibilita a visualização em *browsers* de internet.

2.3. Tirinha

O Tirinha foi desenvolvido no Mestrado em Ciência da Computação da PUCRS (BOFF, 2000). Este software possui uma interface que permite a construção de histórias em quadrinhos, conforme ilustra a Figura 3. A interface do Tirinha possibilita a seleção de alguns modelos de tiras para a construção de uma história. Cada modelo de tiras, nada mais é do que uma imagem que fica no *background* da história. Sobre essa imagem o aluno pode inserir outras figuras que podem ser dispostas em qualquer parte da tela, não obrigando o usuário a respeitar os limites dos quadrinhos. Além de imagens, o usuário pode inserir textos, desenhar linhas, círculos ou retângulos nas histórias.

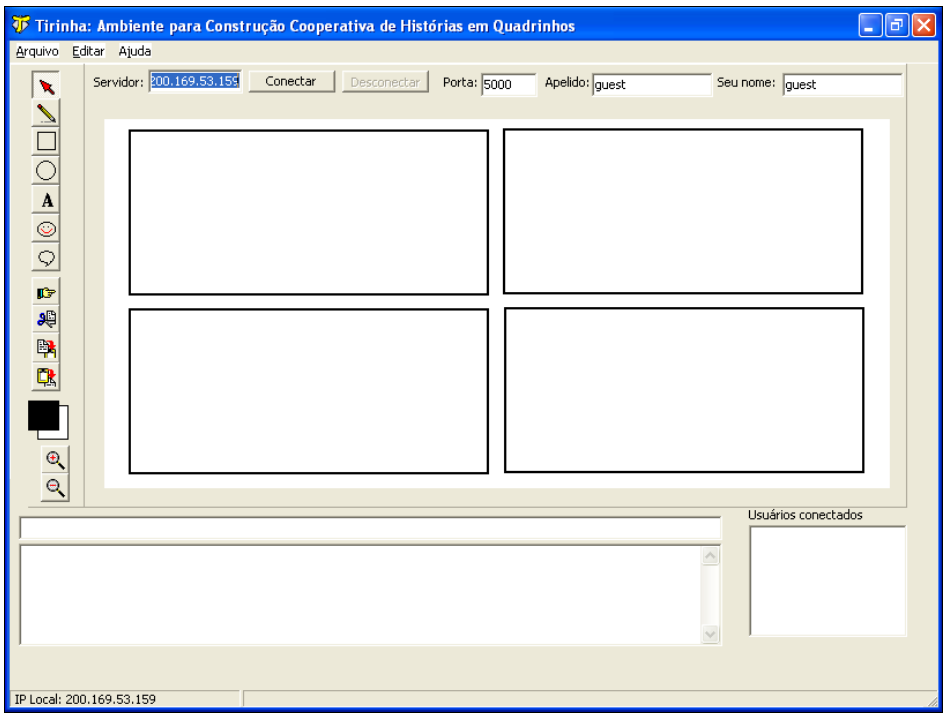

Figura 3. Interface do Tirinha.

As histórias produzidas no Tirinha podem ser salvas nos formatos *Bmp, Jpg*, ou outros formatos de imagem. Dessa forma, não é possível recuperá-las para edição, após salvas.

A característica mais importante do Tirinha é basear-se na construção cooperativa das histórias, ou seja, estas podem ser construídas por vários alunos em computadores diferentes conectados via rede. Para isso, todos os usuários precisam se conectar a um servidor ao entrar no ambiente do Tirinha. O software possui ainda um mecanismo de *chat,* permitindo a comunicação entre os usuários conectados, para auxiliar na composição das histórias. Além disso, a ferramenta permite o compartilhamento de imagens entre os usuários conectados.

2.4. Análise das Ferramentas

Comparando-se as três ferramentas analisadas verificou-se que, tanto o QTM quanto o HagáQuê, não permitem a alteração no número de quadrinhos de cada história. O QTM permite que se crie novas páginas, mas sempre com o número fixo de quadrinhos. Já Tirinha permite que se opte por alguns modelos de tiras que possuem tamanhos e números de quadrinhos pré-definidos.

A inserção de figuras nas histórias é bastante similar no QTM e no HagáQuê, resumindo-se a arrastar as imagens para dentro da história. O Tirinha, no entanto, possui um mecanismo diferente, no qual tem-se que selecionar o arquivo com a imagem, para inseri-la. Dentre os três, o único que não permite a utilização de imagens externas na composição das histórias é o Quadrinhos Turma da Mônica. O HagáQuê é o único que permite a inserção de som relacionado às imagens inseridas.

Quanto à disposição das imagens na área de edição, todos os analisados não fazem um controle do limite dos quadrinhos na disposição das imagens. Dessa forma, as imagens inseridas podem ficar posicionadas fora do limite dos quadrinhos. Tanto o Tirinha quanto o HagáQuê, diferentemente do QTM, possuem algumas funcionalidades que permitem a criação de círculos, retângulos e retas.

Comparando-se as três ferramentas pode-se verificar que o Quadrinhos Turma da Mônica é a ferramenta que possui a interface com menos recursos. Já o HagáQuê apresentou a interface com maior número de recursos e funcionalidades.

Quanto à apresentação, nenhuma das ferramentas analisadas possui um mecanismo de exibição das histórias. A Tabela 3 faz um resumo das principais características analisadas nas ferramentas.

Tabela 3. Comparativo entre QTM, HagáQuê e Tirinha

Software	**QTM**	**HagáQuê**	**Tirinha**
Quantidade de quadrinhos	Fixa	Fixa	Variável
Utilização de imagens externas	Não	Sim	Sim
Balões de diálogo	Sim	Sim	Sim
Inserção de Som	Não	Sim	Não
Controle do limite dos quadros	Não	Não	Não
Funcionalidades de desenho	Não	Sim	Sim
Forma de exibição das histórias	Impresso	HTML	Imagens *bmp* ou *jpg*

A análise dessas três ferramentas possibilitou a eleição de algumas características ideais ao Estúdio de Cinema:

- Número ilimitado de cenas por filme, visando dar liberdade de criação aos alunos;
- Possibilidade de utilização de imagens externas nas histórias, com objetivo de expandir as possibilidades de criação das histórias;
- Inserção de balões de diálogo e textos narrativos nas cenas, permitindo que os alunos possam elaborar alguma produção textual;
- Inserção de músicas, visando tornar a apresentação do filme mais atrativa;
- Inserção de voz gravada do aluno, permitindo que o aluno possa comparar o som gravado ao texto escrito nos balões de diálogo;
- Limitação da área de edição dos quadros, com objetivo de facilitar a organização das figuras dentro das cenas;
- Possibilidade de exibição das histórias através da ferramenta, visando fornecer um *feedback* ao aluno, permitindo que o mesmo possa analisar sua produção e elaborar suas conclusões.

As características citadas anteriormente são consideradas ideais ao Estúdio de Cinema. No entanto, a limitação de tempo para o desenvolvimento do trabalho implicou em considerar a inserção de músicas na apresentação dos filmes e a inserção de voz gravada nos balões de diálogo características secundárias à ferramenta. Sendo assim, essas funcionalidades não foram implementadas nesta versão do software.

3. XML

Levando-se em conta a utilização de XML no desenvolvimento do Estúdio de Cinema apresenta-se, nesta seção, os conceitos e características principais dessa linguagem.

McGrath (1999) define XML (*Extensible Markup Language*) como uma abordagem padronizada para que as informações sejam descritas, armazenadas, processadas e publicadas eletronicamente.

XML é o acrônimo de *eXtensible Markup Language* (linguagem de marcação extensível), isto é, linguagem que utiliza-se de marcas (*tags*) para delimitar os componentes de metadados e permite a criação de *tags* próprios (ALVES, 2003).

Segundo Walsh (2003 apud Kokubo & Vavassori (2003)), XML trata-se de uma linguagem de marcação extensível que permite a criação de elementos e atributos, bem como regras para a estrutura básica de seus documentos.

O XML é considerado um padrão aberto de armazenamento e troca de dados. Esse padrão possui um conjunto de regras rigoroso, mas de fácil interpretação (ANDERSON et al., 2001).

3.2. Características

Segundo McGrath (1999), em um documento XML é possível que se identifique com facilidade os três principais componentes de um documento no mundo digital que são:

- Conteúdo dos dados – as informações armazenadas no documento;
- Estrutura – as regras para que o documento guarde as informações corretamente;
- Apresentação – modos para se visualizar as informações.

Conforme Alves (2003) isto é possível porque um documento XML é composto por *tags* que servem para descrever o conteúdo dos dados armazenados, sendo assim auto-explicativo.

Fornari (2003) descreve a principal característica do XML como sendo a sua adaptabilidade ou flexibilidade, pois a possibilidade de criação de *tags* próprias e específicas para um determinado contexto propicia a utilização do XML para a criação de novas linguagens ou vocabulários.

3.3. Sintaxe XML

A sintaxe do XML é baseada em *tags* e todo o conteúdo de um documento XML está contido entre essas *tags,* conforme ilustra a Figura 4, que são compostas da seguinte maneira (SCHMITT FILHO, 2002):

- Pelo caractere "<", uma seqüência alfanumérica (letras e números) e o caractere ">";
- O conteúdo propriamente dito;
- Novamente o caractere "<", uma barra "/", a seqüência alfanumérica e o caractere ">".

```
<Filme>
    <Cena>
        <Figura>
            <Código>10</Codigor>
        </Figura>
    </Cena>
</Filme>
```

Figura 4 . Exemplo de *tags* XML.

3.4. Elementos

Um elemento em um documento XML representa onde os dados são armazenados, ou seja, são unidades de armazenamento das informações. Esses elementos descrevem o conteúdo que está sendo armazenado. Por exemplo, na Figura 5 o elemento <NomeCena> tem como conteúdo "Abertura".

Todo documento XML é organizado como sendo uma árvore invertida contendo um nó raiz, o elemento principal ou *root,* que guarda todo o conteúdo de um documento XML. Os demais elementos componentes do documento são chamados de sub-elementos, elementos aninhados ou elementos filhos (SCHIMITT FILHO, 2002).

Cada elemento é formado por uma *tag* de início (<nometag>) e uma de fim (</nometag>) que delimitam a identificação dos componentes do documento como ilustra a Figura 5.

```
<Filme>
    <Cena>
        <NomeCena>Abertura</NomeCena>
        <Código>1</Código>
    </Cena>
</Filme>
```

Figura 5. Exemplo de um elemento.

3.5. Atributos

De acordo com Anderson et al. (2001), os atributos funcionam como uma forma de guardar alguma informação extra sobre um determinado elemento. Os elementos podem ter um número

aleatório de atributos, porém, cada atributo terá, no mínimo, um nome e um valor. Este valor deve estar entre aspas duplas “valor” ou aspas simples ‘valor’. Como no exemplo ilustrado na Figura 6.

```
<Filme>
    <Cena numero="1">
        <Figura>
            <Código>10</Codigor>
        </Figura>
    </Cena>
</Filme>
```

Figura 6. Exemplo de utilização de atributos.

O exemplo da Figura 6 é semelhante ao da Figura 5 , mas no elemento <Cena>, foi acrescentado o atributo “numero”.

3.6. Validação dos documentos

Os documentos XML para serem considerados válidos são analisados por um *parser*. O *parser* XML faz uma varredura no documento encontrando estruturas e comparando-as com as definições gramaticais, disponíveis para consulta na recomendação 1.0 publicada pelo W3C. Contudo, além da validação sintática, um documento XML pode e deve ser validado também por uma definição do tipo de documento constante em um DTD ou XML *Schema* (SCHMITT FILHO, 2002).

3.7. DTD

Segundo Fornari (2003) um *Document Type Definition* (DTD) determina as partes de um documento XML, descrevendo a sua estrutura interna. Um DTD é um conjunto de regras que definem os diversos elementos e o número de vezes que devem aparecer. Dessa forma, um analisador sintático pode reconhecer se um documento está sintaticamente correto ou não. Os DTD podem ser internos e externos. Os DTD's internos são descritos dentro de um documento XML, sendo especificados, geralmente, logo após a declaração do cabeçalho XML. Já os DTDs externos são referenciados em um arquivo separado possuindo a extensão ".dtd", como padrão (PITTS-MOULTIS & KIRK, 2000).

3.7.1. Limitações dos DTDs

Segundo Anderson et al. (2001), apesar de serem muito utilizados os DTDs apresentam alguns problemas como:

- Linguagem proprietária, o que causa certa complexidade para o desenvolvedor;
- Necessitam de um mecanismo chamado de *namespaces* para que consigam trabalhar junto com outros DTDs. Os *namespaces* evitam ambigüidades porém, dificultam a construção dos DTDs;
- Existem poucos tipos de dados para utilização, restringindo-se geralmente aos tipos "PCDATA" e "CDATA".

3.8. XML Schema Language – XML Schema

Segundo Fornari (2003), XML *Schema* é uma alternativa de descrição de estrutura para documentos em XML. Assim como um DTD, define como os documentos XML devem ser construídos, quais os elementos deve possuir e em que ordem, como poderá ser o conteúdo destes e quais os atributos devem conter esses elementos (TESCH JÚNIOR, 2002). O XML *Schema* possui as seguintes vantagens sobre os DTDs (FORNARI, 2003):

- Possui 41 tipos de dados diferentes,
- Permite criar novos tipos de dados;
- Uma hierarquia de objetos com herança de características pode ser criada;
- Permite que características herdadas sejam estendidas ou restringidas;
- Possui o conceito de conjuntos, onde a ordem dos elementos não é importante;
- Permite valores nulos;
- Possibilita que sejam definidos elementos substitutos, por exemplo, o elemento "apartamento" como substituto do elemento "casa".

3.8.1. XML Namespace

Segundo Fornari (2003), namespace é um conjunto de tipos de elementos definidos em um arquivo XML *Schema.* Conforme Schmitt Filho (2002) o XML Namespace foi especificado com o intuito de promover a integração de vários esquemas em um único documento XML, ou seja, mesmo que haja o mesmo nome em um elemento, o namespace (espaço de nome) garante a unicidade deste dentro do documento.

3.8.2. Sintaxe XML Schema

Para a criação de um documento XML *Schema* começa-se com o cabeçalho do padrão XML, seguido da *tag* <*schema*>, as declarações (elementos, atributos e tipos) e fechando, conforme a sintaxe XML, com a *tag* </schema> (SCHMITT FILHO, 2002). O exemplo da Figura 7 ilustra a criação deste.

```
<?xml version = "1.0" encoding = "iso-8859-1"?>
<schema>
<!-- Declarações -->
</schema>
```

Figura 7 . Sintaxe do XML *Schema*.

3.8.3. Elementos e Atributos

Em um XML *Schema* os elementos e atributos são declarados da mesma maneira que nos DTDs, no entanto os elementos podem possuir tipos de dados diferentes como no exemplo da Figura 8.

```
<element name="Cod" type="integer"/>
<element name="Cena" type="tCena"/>
```

Figura 8. Declaração de elementos em um XML *Schema*.

Neste exemplo, o elemento "Cena" está referenciando um tipo complexo, isto é, uma estrutura contendo sub-elementos e atributos. Já o elemento Cod é de um tipo "integer", um tipo simples de dado.

3.8.4. Problemas do XML Schema

Segundo Schmitt Filho (2002) apesar de ser mais poderoso que o DTD o XML *Schema* possui, alguns problemas:

- A especificação (documento redigido pelo W3C) é relativamente grande, dificultando a criação dos esquemas por parte dos desenvolvedores menos experientes;
- Precisa, além do elemento raiz, outras informações para torná-lo válido, contrariando as especificações de boa-formação do XML;
- Não é 100% auto-descritivo pelo fato de contrariar a boa-formação exigida pelo padrão XML;
- A notação de tipos causa maior complexidade para o desenvolvimento dos documentos.

3.9. Document Object Model – DOM

Segundo Anderson et al. (2001), DOM é uma API com o objetivo de acessar e manipular a estrutura de um documento XML. Uma das principais características do DOM é a independência de plataforma e linguagem implementada.

O DOM permite que se trabalhe com o documento XML em memória como se fosse uma árvore, utilizando-se funções pré-definidas para a manipulação do documento de forma simples. As principais características da especificação DOM, segundo McGrath (1999), são:

- Fornece um conjunto de interfaces para a representação do conteúdo e estrutura de documentos XML;
- Oferece funcionalidades para que os documentos XML sejam criados, desde o começo, através do DOM;
- Facilita a leitura e escrita de documentos XML;
- Foi construído para receber futuras implementações (extensões).

3.9.1. Vantagens de se utilizar o DOM

Anderson et al. (2001) afirma que o DOM possui algumas facilidades que auxiliam a manipulação de documentos XML:

- Garantia de boa-formação → como o DOM já foi especificado para trabalhar com documentos XML, ele evitará erros comuns de sintaxe que ocorrem quando o XML é criado diretamente de um arquivo de fluxo de dados;
- Abstrair conteúdo → o princípio do DOM é representar logicamente o conteúdo de um documento XML na forma de uma árvore. Assim, facilmente são identificadas as estruturas e seus relacionamentos, bem como a manipulação de operações posteriores;
- Simplificar a manipulação de documentos → como o DOM já possui métodos previamente definidos, ficam simples tarefas como a adição ou exclusão de elementos;
- Fácil interação com BD's relacionais e hierárquicos → a utilização da interface DOM permite uma maneira padronizada dos documentos XML serem manipulados junto aos SGBD's com arquiteturas relacional ou hierárquica, não só pelos métodos desenvolvidos, mas também pelo modelo de representação das informações utilizado pelo DOM.

3.9.2. Desvantagem do DOM

Segundo Anderson et al. (2001), o principal problema do DOM é o fato de se limitar ao tamanho da memória, ou seja, como o documento XML lido é totalmente carregado para a memória, pode haver falta de memória na máquina para a manipulação do documento XML através do DOM.

3.10. XML no Estúdio de Cinema

No Estúdio de Cinema a linguagem XML é utilizada para armazenar e exportar os filmes produzidos. As regras de composição dos filmes, utilizadas na validação dos documentos, estão definidas em um XML *Schema*, já que esse padrão mostrou-se eficiente e adequado à necessidade do software. Todas as funcionalidades de manipulação dos filmes (abrir, editar, novo, etc) foram implementadas utilizando-se a API DOM, já que esta facilita a manipulação de documentos XML.

III - DESENVOLVIMENTO

Neste capítulo apresenta-se o desenvolvimento do Estúdio de Cinema, descrevendo a modelagem do software, suas funcionalidades e sua interface. É apresentado também o desenvolvimento de uma atividade realizada com o objetivo de avaliar a interface e o potencial educacional da ferramenta, apresentando-se ao final os resultados dessa avaliação. Na seção 1 apresenta-se a modelagem do software. Na seção 2 descreve-se a implementação do mecanismo de exportação e importação de filmes. Apresenta-se na seção 3 a interface da ferramenta e a descrição de suas funcionalidades. Na seção 4 são apresentadas algumas considerações a respeito do Estúdio de Cinema e suas concepções educacionais. A seção 5 detalha o desenvolvimento do experimento de avaliação da ferramenta apresentando seus resultados.

1. MODELAGEM DO ESTÚDIO DE CINEMA

A Modelagem do Estúdio de Cinema foi desenvolvida utilizado-se a linguagem UML (*Unified Modeling Language)* para a descrição e especificação do sistema. Os diagramas da UML utilizados na modelagem são o diagrama de caso de uso e o diagrama de classe. Além da modelagem UML, utilizou-se XML *Schema* para a definição dos documentos XML utilizados no armazenamento e exportação dos filmes.

1.1. Diagrama de Caso de Uso

Segundo Furlan (1998), o objetivo do diagrama de caso de uso é descrever os requisitos funcionais do sistema, ilustrando a interação entre usuários e o mesmo. Através do diagrama de caso de uso é possível ilustrar as funcionalidades que o sistema possui na visão do usuário. O digrama descrito na Figura 9 visa apresentar uma visão geral do sistema Estúdio de Cinema.

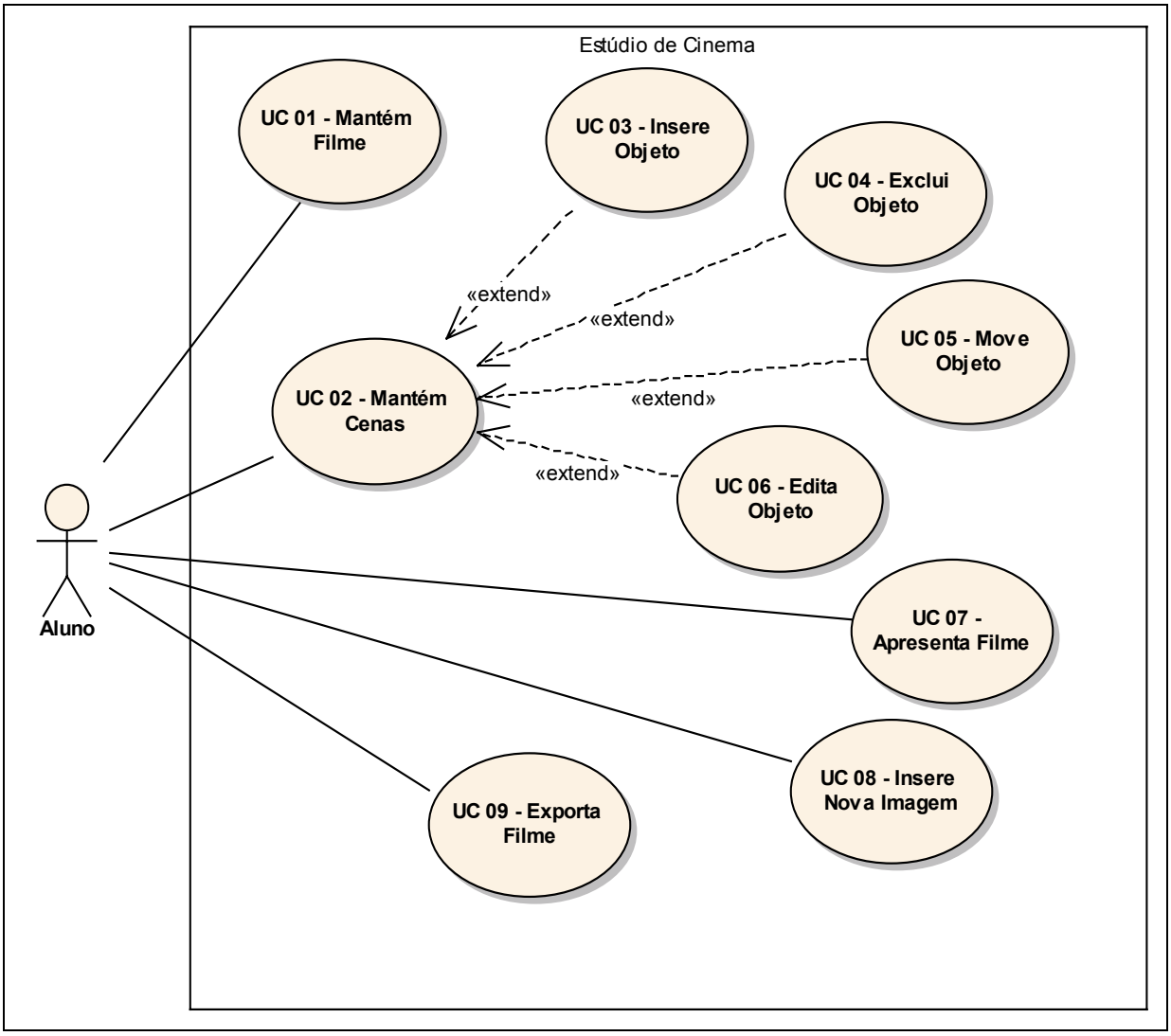

Figura 9. Diagrama de caso de uso do Estúdio de Cinema.

Na Figura 9, pode-se observar os casos de uso que compõem o sistema, e o aluno, que interage com estes. O caso de uso Mantém Filme descreve as ações que o usuário possui em relação à manipulação do filme como, abrir, importar, criar e salvar.

No caso de uso Mantém Cena descreve-se todas as funcionalidades que o usuário dispõe em relação à manipulação das cenas como, criar, abrir, excluir, além de alterar a ordem das cenas. O caso de uso Mantém Cena possui ainda quatro extensões que são os casos de uso Insere Objeto, Exclui Objeto, Move Objeto e Edita Objeto.

O caso de uso Insere Objeto descreve como é realizada a inserção do *background*, das figuras, dos textos e dos diálogos, nas cenas. No caso de uso Exclui Objeto é descrito como é

realizada a exclusão dos objetos constantes em uma cena e no caso de uso Move Objeto como é realizada a movimentação destes.

O caso de uso Edita Objeto descreve a edição dos objetos existentes nas cenas. Este caso de uso se aplica somente aos textos e diálogos inseridos nas cenas, já que as figuras não podem ser editadas, apenas excluídas e movimentadas. A apresentação dos filmes está descrita no caso de uso Apresenta Filme e a inserção de novas imagens na biblioteca está descrita no caso de uso Insere Nova Imagem.

No caso de uso Exporta Filme é especificada a funcionalidade de exportação dos filmes produzidos no Estúdio de Cinema. A exportação do filme é necessária quando o usuário utilizou novas imagens inseridas na biblioteca para a composição do filme e deseja abri-lo em um outro computador. A descrição detalhada de cada caso de uso do sistema encontra-se no anexo I.

1.2. Diagrama de Classe

Segundo Booch et al. (2000), o digrama de classe é um diagrama que mostra um conjunto de classes, interfaces, colaborações e seus relacionamentos, com o objetivo de permitir a visualização, especificação e documentação de um modelo de sistema. A Figura 10 apresenta o digrama de classe, que representa o modelo conceitual do Estúdio de Cinema.

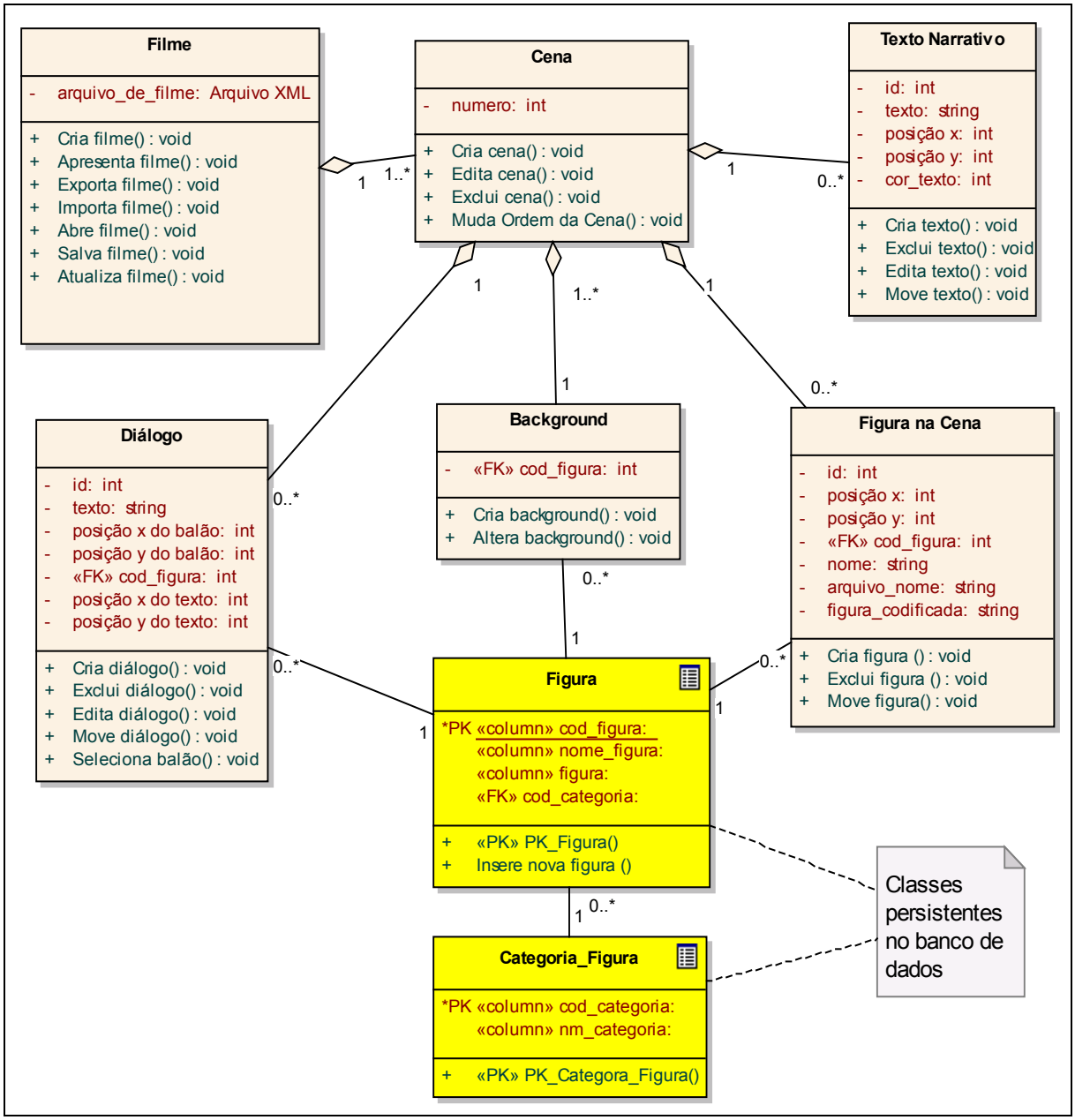

Figura 10. Modelo Conceitual do Estúdio de Cinema.

Na Figura 10 pode-se observar a estrutura das classes existentes no modelo conceitual do sistema, bem como, seus atributos e métodos. O diagrama permite que se visualize qual o tipo de relacionamento existente entre as classes e suas cardinalidades. A descrição dos atributos e métodos que compõe as classes encontra-se no Anexo II.

1.3. XML *Schema*

Os filmes produzidos no Estúdio de Cinema são baseados na definição do XML *Schema* apresentado na Figura 11.

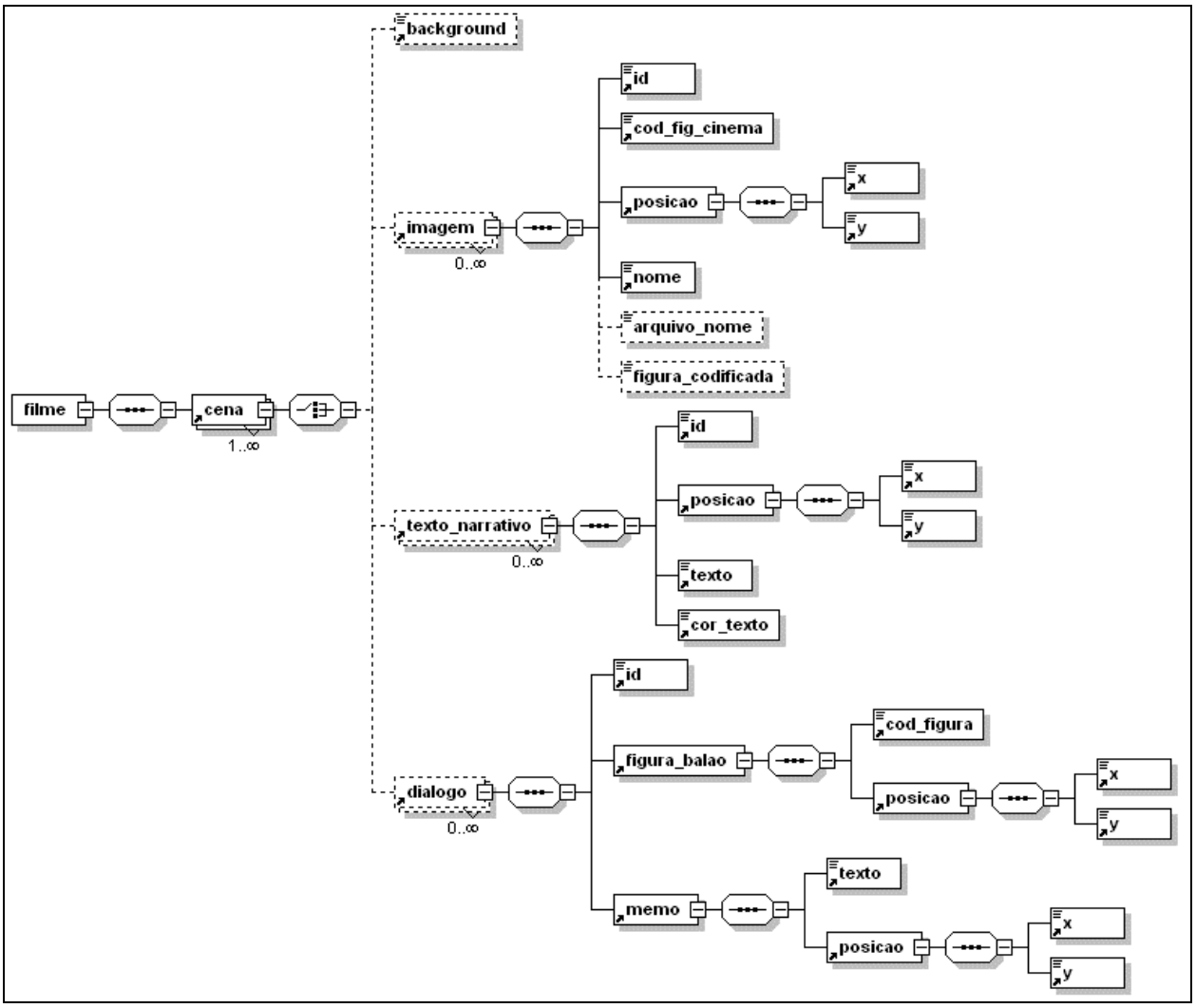

Figura 11. Representação gráfica da estrutura do documento XML que armazena os filmes.

Na Figura 11 pode-se visualizar a estrutura do documento XML de armazenamento de filmes, na qual, cada filme compõe-se de uma ou mais cenas. Cada cena pode ser composta por um *background* e uma ou várias imagens. Além das imagens cada cena pode possuir textos narrativos e diálogos.

Com exceção do *background,* que é composto apenas por um código que o identifica no banco de dados, os demais elementos que compõe uma cena são compostos por um elemento "id" que consiste no número que identifica o objeto na cena

As imagens são compostas ainda por um "cod_figura" que referencia a figura no banco de dados, um "nome", que é o rótulo para manipulação da figura nas cenas e um elemento "posição", composto por dois sub-elementos, x e y, que referenciam a localização do objeto na cena. Além desses, as imagens possuem dois elementos utilizados para a exportação dos filmes. O elemento "arquivo_nome", que contém o nome do arquivo da imagem a ser exportada e o elemento "figura_codificada", que contém a seqüência de caracteres para a qual a imagem foi convertida.

Os elementos "texto_narrativo" são compostos por um elemento "posição", um elemento "texto", onde são inseridos os caracteres digitados pelo usuário e um elemento "cor_texto", que recebe o valor correspondente à cor selecionada para o texto.

Já os elementos "diálogo" são compostos pelo elemento "figura_balão", que possui as propriedades de um elemento imagem e serve para armazenar os dados do balão escolhido pelo usuário. São compostos ainda pelo elemento "memo", que possui um elemento "texto", onde fica armazenado o texto do diálogo e um elemento posição, que identifica a posição do texto dentro do balão. O XML *Schema* ilustrado na Figura 11 é apresentado no Anexo III.

1.4 Log de ações

Visando-se monitorar o comportamento dos alunos na interface do Estúdio de Cinema desenvolveu-se um mecanismo chamado Log. O Log registra as ações do aluno durante a utilização do software salvando as informações em um arquivo texto. Este registra quando o aluno pressiona algum botão da interface, ou quando digita algo na linha de comandos e pressiona "Enter", conforme ilustra a Figura 12.

```
13:15:50 - Botão - Personagens
13:16:40 - Ação - Desenhar - Comando - peixe - a palavra existe - comando correto -
13:17:16 - Ação - Desenhar - Comando - passaro - a palavra NÃO existe - comando incorreto -
13:17:38 - Ação - Desenhar - Comando - pássaro - a palavra existe - comando correto -
13:17:51 - Botão - Minhas Imagens
13:17:56 - Botão - Objetos
13:18:43 - Ação - Desenhar - Comando - garda-sol - a palavra NÃO existe - comando incorreto -
13:18:58 - Ação - Desenhar - Comando - garda-sil - a palavra NÃO existe - comando incorreto -
13:18:59 - Ação - Desenhar - Comando -  - a palavra NÃO existe - comando incorreto -
13:19:23 - Ação - Desenhar - Comando - guarda-sol - a palavra existe - comando correto -
13:20:00 - Ação - Desenhar - Comando - nuvem - a palavra existe - comando correto -
13:20:33 - Ação - Desenhar - Comando - nuvem - a palavra existe - comando correto -
13:21:14 - Ação - Desenhar - Comando - prancha - a palavra existe - comando correto -
13:21:24 - Botão - Personagens
13:21:57 - Ação - Desenhar - Comando - menino - a palavra existe - comando correto -
13:22:39 - Botão - Objetos
13:22:50 - Ação - Desenhar - Comando - balde - a palavra existe - comando correto -
13:23:09 - Ação - Desenhar - Comando - bola - a palavra existe - comando correto -
13:23:51 - Ação - Desenhar - Comando - concha - a palavra existe - comando correto -
13:24:16 - Ação - Desenhar - Comando - concha - a palavra existe - comando correto -
13:24:31 - Ação - Desenhar - Comando - concha - a palavra existe - comando correto -
13:24:51 - Botão - Personagens
13:25:19 - Ação - Desenhar - Comando - bebê - a palavra existe - comando correto -
13:26:22 - Ação - Apagar - Comando - menino - a palavra existe - comando correto -
13:26:32 - Ação - Apagar - Comando - jovem - a palavra existe - comando correto -
13:26:43 - Ação - Apagar - Comando - jovem - a palavra existe - comando correto -
13:26:53 - Ação - Apagar - Comando - jovem - a palavra existe - comando correto -
13:26:55 - Ação - Apagar - Comando -  - a palavra NÃO existe - comando incorreto -
13:27:07 - Ação - Desenhar - Comando - jovem - a palavra existe - comando correto -
13:27:47 - Ação - Desenhar - Comando - rapaz - a palavra existe - comando correto -
13:31:23 - Ação - Desenhar - Comando - fala - a palavra existe - comando correto -
13:33:32 - Ação - Desenhar - Comando - fala - a palavra existe - comando correto -
13:34:03 - Botão - Próxima Cena
13:34:06 - Botão - Nova Cena
13:34:21 - Botão - Cenários
```

Figura 12. Exemplo de log gerado no desenvolvimento de um filme.

Se o aluno pressiona um botão uma linha é escrita no arquivo texto contendo as seguintes informações, conforme ilustra a Figura 13:

- Horário que o botão foi pressionado (Ex: 18:25:30);
- Tipo de ação, indicada pela palavra “Botão” em se tratando de um botão pressionado;
- Nome do botão (Ex: Personagens, Objetos, Abrir, Salvar, etc.).

```
18:25:35 - Botão - Cenários
```

Figura 13. Linha do Log ilustrando um botão pressionado.

Se o aluno digita algo na linha de comandos e pressiona “Enter” uma linha é escrita no arquivo texto com as seguintes informações, conforme ilustra a Figura 14:

- Horário;
- Indicação contendo a palavra “Ação”, indicando que se trata de um comando digitado;
- A ação propriamente dita, que pode ser “Desenhar”, “Apagar” ou “Editar”;
- A palavra comando;
- O conteúdo digitado na linha de comandos;

- Uma indicação se a palavra digitada existe ou não na biblioteca de imagens da ferramenta;

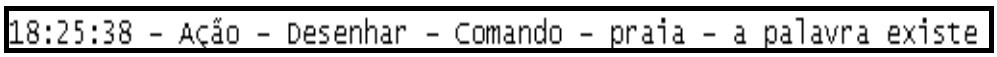

Figura 14. Linha do Log ilustrando o registro de um comando.

2. EXPORTAÇÃO DOS FILMES UTILIZANDO XML

Os filmes produzidos na ferramenta Estúdio de Cinema, como já citado, são armazenados em documentos XML. Esses documentos contêm toda a especificação dos filmes como, o conjunto de cenas que possuem e a composição de cada cena. Cada cena, por sua vez, armazena as informações referentes aos textos, diálogos e figuras que a compõe.

Quando abre-se um filme, previamente construído, o sistema recupera as informações contidas no documento XML e reconstrói cada cena, com suas imagens, objetos, diálogos e textos. Quando a cena possui uma imagem o sistema busca-a no banco de dados, através de seu código identificador, contido no XML. No entanto, quando um filme é criado com imagens inseridas na biblioteca pelo usuário (Minhas Imagens) e aberto em um computador que não as possui, em seu banco de dados, o filme abre sem estas.

Para que o filme possa ser aberto com todas as imagens utilizadas, mesmo as inseridas na biblioteca pelo usuário, o Estúdio de Cinema permite que se crie um arquivo de exportação. Esse arquivo de exportação possui as imagens, inseridas pelo usuário na biblioteca e utilizadas no filme, codificadas e armazenadas dentro do documento XML. Dessa forma, ao abrir este arquivo em um computador diferente do utilizado para produzi-lo, o sistema importa as imagens para a biblioteca, permitindo a visualização e edição correta do filme.

Para realizar essa tarefa é necessária a codificação da imagem, numa seqüência de caracteres para inseri-la dentro do documento XML do filme. Segundo Shankar (2003), para se inserir arquivos binários, como as imagens, em um arquivo XML deve-se transformá-los em caracteres Base64.

Segundo Trudelle (2004), a codificação Base64 foi desenvolvida inicialmente para o padrão MIME, utilizado nos e-mails, para conversão dos dados binários em caracteres ASCII, já que o protocolo SMTP (*Simple Mail Transfer Protocol)* só permite o envio caracteres.

O funcionamento da conversão Base64 é baseado em reagrupar cada 3 bytes de um dado binário em 4 blocos de 6 bits, para convertê-los. Por exemplo, na seguinte seqüência de bits "10101010 10101010 10101010", agrupada em bytes, a codificação reagrupa os bits em conjuntos de 6 bits "101010 101010 101010 101010". Assim, cada bloco de 6 bits pode representar um número entre 0 e 63, daí o nome Base64. Dessa forma, cada grupo de 6 bits é convertido em um caractere ASCII utilizando-se um algoritmo de mapeamento (ibidem).

Os caracteres ASCII que compõe os 64 caracteres Base64 são, o alfabeto maiúsculo e o alfabeto minúsculo, mais os números de 0 a 9. Com isso, tem-se 62 dos 64 caracteres e por convenção foi definido que os caracteres '/' e '+' são os dois últimos, para completar os 64. Assim, é feito o mapeamento para cada grupo de 6 bits em um dos 64 caracteres definidos (TRUDELLE, 2004).

Quando uma informação a ser codificada possui um número de bytes não-multiplo de 3 utiliza-se, por convenção, o caractere "=" que indica um byte vazio, utilizado apenas para tornar o número de bytes a converter múltiplo de 3. Por exemplo, tendo-se a seguinte seqüência de caracteres "Exemplo teste", como entrada, tem-se como saída codificada a seqüência "RXhlbXBsbyB0ZXN0ZQ==". Os dois últimos caracteres da saída são "=", para indicar que foram incluídos 2 bytes vazios para realizar a conversão (ibidem).

Dessa forma, a conversão de uma imagem em caracteres Base64 permite sua inserção em um elemento XML. Para ilustrar essa idéia é apresentado, a seguir, um exemplo. A Figura 15 ilustra uma imagem a ser armazenada em um documento XML.

Figura 15. Exemplo de imagem.
Fonte: Shankar (2003).

Fazendo-se a conversão da imagem, representada na Figura 14, tem-se como resultado a seguinte seqüência de caracteres "/9j/4AAQSkZJRgABAAEAyADIAAD//g". Esta pode ser atribuída a um elemento XML, como ilustrado na Figura 16 que representa o trecho de um documento XML, no qual o elemento "codificação" armazena a imagem codificada.

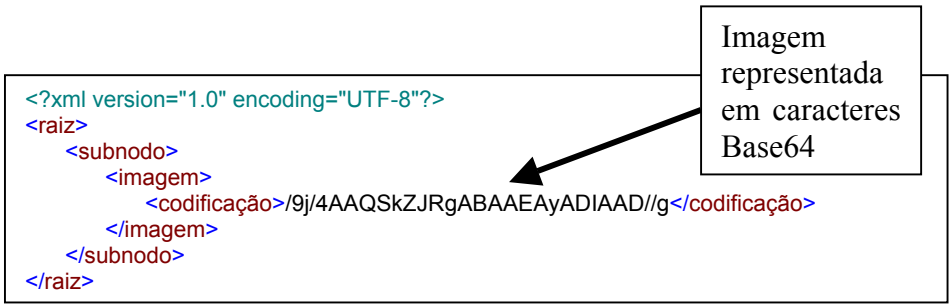

Figura 16. Exemplo de armazenamento de uma imagem em um documento XML.

Aplicando-se a técnica descrita anteriormente foi desenvolvido um componente, em linguagem C++, para automatizar o processo de codificação e decodificação de imagens utilizando Base64.

2.1. Implementação das Funcionalidades de Exportação e Importação de Filmes

Para a implementação das funcionalidades exportar e importar filme foi desenvolvido um componente que facilita o processo de transformação de um arquivo qualquer em uma seqüência de caracteres, para ser inserido no documento XML. O componente também facilita o processo inverso, a transformação da seqüência de caracteres novamente no arquivo original.

2.1.1. O Componente

O componente desenvolvido, ilustrado na Figura 17, possui dois métodos, o método Codifica e o método Decodifica.

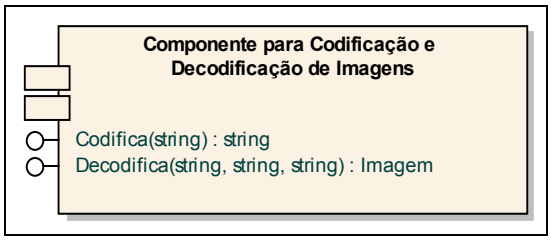

Figura 17. Representação do componente de codificação e decodificação de imagens.

O método Codifica, recebe como parâmetro o caminho do arquivo a ser codificado. A execução desse método consiste em ler o arquivo e convertê-lo, aplicando o algoritmo de mapeamento Base64. Como resultado desse método tem-se uma seqüência de caracteres que representa o arquivo codificado.

O método Decodifica recebe como parâmetros, a seqüência de caracteres Base64, um nome para o arquivo e o caminho no qual o arquivo deve ser salvo após a decodificação. De forma inversa ao método codifica, o algoritmo de mapeamento Base64 converte os caracteres novamente no arquivo original, como resultado desse método.

O Anexo VII descreve o processo de instalação do componente e apresenta um exemplo de utilização do mesmo.

2.1.2. Exportação

A implementação da funcionalidade exportar filme consiste na seguinte seqüência de ações. Primeiramente, o sistema analisa o documento XML, do filme que está aberto, verificando se há referência a alguma imagem que o usuário inseriu na biblioteca. As imagens inseridas pelo usuário, na biblioteca, possuem o código maior que um certo valor estipulado, por convenção 500. Ao encontrar a referência para uma dessas imagens, o sistema busca-a no banco de dados e executa o método Codifica, do componente de exportação.

Convertida a imagem, o sistema cria no documento XML do filme dois elementos, um contendo o nome do arquivo da imagem e outro contendo a própria imagem codificada. Esse processo é repetido até o final do documento. Por fim, o filme de exportação é salvo em disco e o

elemento “filme” recebe um atributo “exportação”, com o valor igual a “1”, que serve para indicar que o filme é de exportação.

2.1.3. Importação

Na importação, ao abrir um filme, o sistema verifica se o mesmo é um filme de exportação. Sendo de exportação, o sistema analisa-o verificando quais as imagens a serem importadas. Ao encontrar uma imagem a ser importada, chama o método “Decodifica”, do componente, passando como parâmetros, a seqüência de caracteres Base64 e o nome da imagem, lidos do XML, e também o caminho no qual a imagem deve ser salva, para posterior inserção no banco de dados.

Em seguida, o sistema faz uma consulta ao banco de dados para verificar se o nome da figura a ser inserida já existe. Se não existir, o sistema insere a imagem no banco de dados e atualiza o XML com o novo código da imagem no banco. No entanto, se o nome da imagem a ser inserida já existe, o sistema oferece ao usuário duas opções, renomear a imagem ou referenciá-la à imagem já existente no banco de dados. Se a opção for renomear, o sistema insere a imagem com o novo nome. Se a opção for referenciar, o sistema não insere a imagem no banco de dados, mas troca, no XML, a referência para a imagem existente. Ao terminar a verificação de todo o documento XML, o sistema abre o filme.

3. DESCRIÇÃO DA INTERFACE E DAS FUNCIONALIDADES DO ESTÚDIO DE CINEMA

3.1. A Interface

A Interface do Estúdio de Cinema foi desenvolvida tendo como objetivo fornecer um conjunto de recursos e funcionalidades para a composição dos filmes e sua apresentação. A Figura 18 apresenta a tela principal do Estúdio de Cinema.

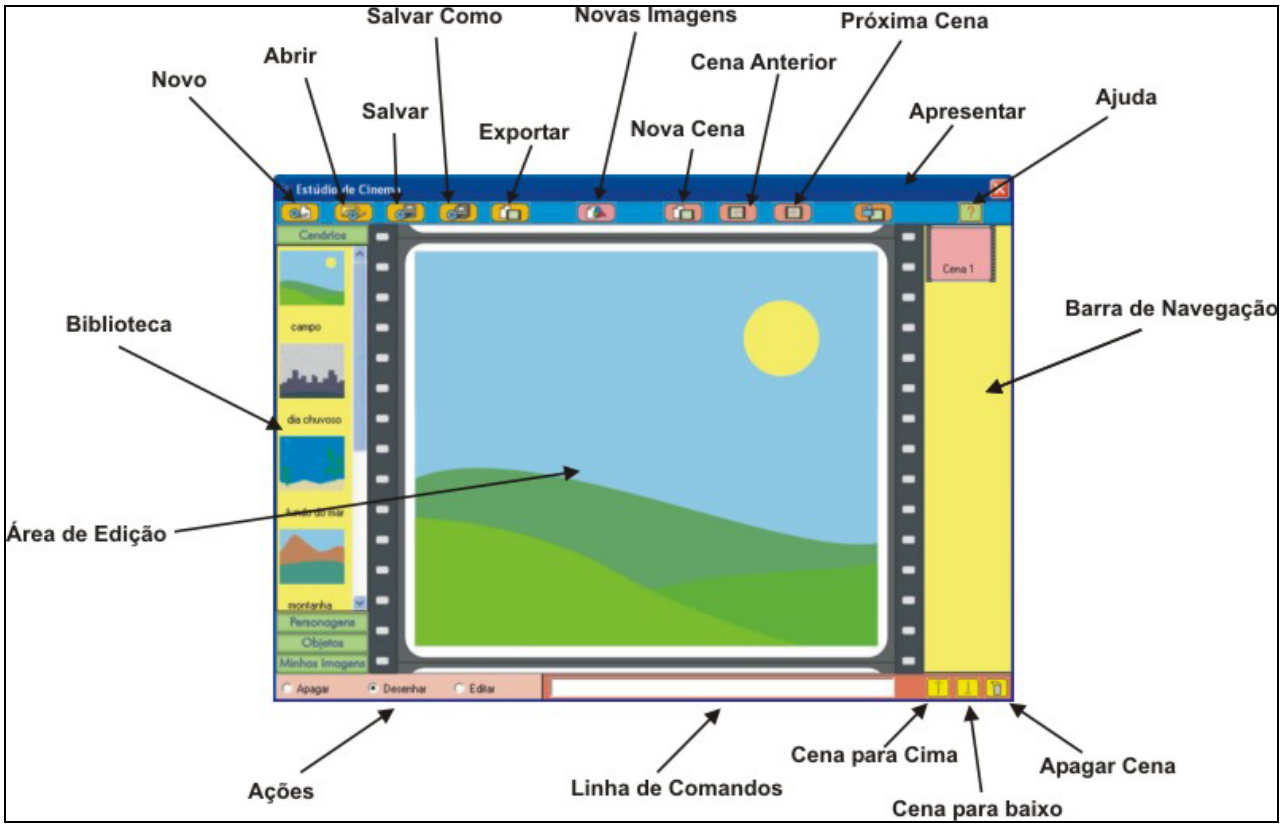

Figura 18. Tela principal do Estúdio de Cinema.

3.1.1. Funcionalidades

As funcionalidades do Estúdio de Cinema são executadas por botões, que encontram-se na tela principal da ferramenta, conforme ilustrado na Figura 18. As funcionalidades podem ser divididas em: (i) voltadas à manipulação do filme e (ii) voltadas à manipulação das cenas. As funcionalidades voltadas à manipulação dos filmes são executadas pelos botões:

- Novo: Cria e abre um novo filme para ser editado;
- Abrir: Abre um filme existente;
- Salvar: Salva o filme aberto;
- Salvar Como: Salva o filme aberto com um novo nome;
- Apresentar: Monta a seqüência de cenas e abre a tela de apresentação do filme;
- Exportar: Salva o filme aberto em formato de exportação (com as imagens inseridas na biblioteca, pelo usuário, empacotadas no documento do filme).

Para a manipulação das cenas utiliza-se os seguintes botões:

- Nova Cena: Cria uma nova cena dentro do filme;
- Próxima Cena: Exibe a próxima cena do filme;
- Cena Anterior: Exibe a cena anterior do filme;
- Excluir Cena: Exclui a cena atual do filme;
- Cena para Cima: Altera a seqüência de cenas do filme movendo a cena atual do filme uma posição para trás;
- Cena para Baixo: Altera a seqüência de cenas do filme movendo a cena atual do filme uma posição para frente;

Além das funcionalidades listadas até aqui o Estúdio de Cinema conta com a biblioteca de imagens utilizáveis na composição dos filmes.

3.1.2. Biblioteca

A biblioteca do Estúdio de cinema está dividida em quatro categorias:

- Cenários: disponibiliza imagens que podem ser utilizadas como o fundo para as cenas;
- Personagens: possui imagens de seres vivos como, pessoas e animais;
- Objetos: contém imagens de objetos;
- Minhas Imagens: nessa categoria são encontradas as imagens que o usuário insere na biblioteca.

Para se inserir novas imagens na biblioteca utiliza-se o botão Novas Imagens, ilustrado na Figura 18.

3.1.3. Barra de Navegação

A barra de navegação permite visualizar a quantidade de cenas que o filme possui e identificar qual é a posição da cena atual. Além disso, ao clicar-se com o mouse sobre qualquer cena, na barra de navegação, o sistema exibe-a.

3.1.4. Linha de Comandos

A linha de comandos é onde digita-se o nome do objeto a ser inserido, apagado ou editado na cena. Essas opções são selecionadas no menu ações, ilustrado na Figura 18. O menu permite selecionar qual a ação desejada entre, Apagar, que apaga um objeto da cena, Desenhar, que insere um objeto na cena e Editar, aplicado apenas aos Diálogos e Textos Narrativos, permitindo a alteração destes.

3.2. Utilização do Estúdio de Cinema

Para demonstrar como são utilizadas as funcionalidades da ferramenta apresenta-se, a seguir, alguns exemplos.

3.2.1. Criação de um filme.

Quando o Estúdio de Cinema é executado, o sistema cria automaticamente um novo filme e disponibiliza a primeira cena para a edição, conforme ilustra a Figura 19. A partir desta, pode-se iniciar a composição do filme com a inserção dos objetos.

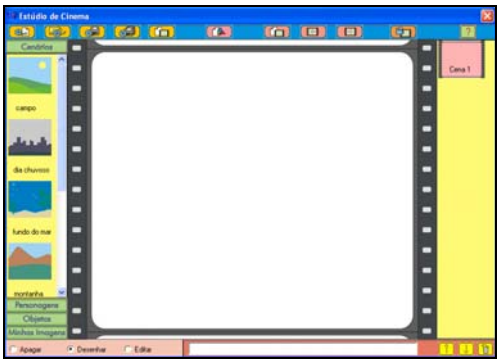

Figura 19. Tela inicial do Estúdio de Cinema.

3.2.2. Inserção de Objetos na Cena

Geralmente, o primeiro passo na composição do filme é a inserção do cenário. Para a inserção de um cenário deve-se selecionar a opção Desenhar, no menu de Ações, e digitar, na linha de comandos, o nome correspondente ao cenário, seguido da tecla “Enter”. A tecla “Enter” sempre

deve ser pressionada para executar uma ação na linha de comandos. O mesmo procedimento é aplicado na inserção das imagens, conforme ilustra a Figura 20.

Figura 20. Inserção de figuras.

A inserção de textos narrativos é realizada de maneira diferente da inserção de imagens. Para inserir um texto deve-se selecionar a opção Desenhar e digitar a palavra "texto", na linha de comandos. Dessa forma, a tela de edição do texto aparece para a digitação, podendo-se também selecionar a cor com a qual o texto aparece na cena. Ao pressionar-se o botão Escrever, conforme ilustra a Figura 21, o texto aparece no centro da cena podendo ser movimentado com o mouse até o local desejado.

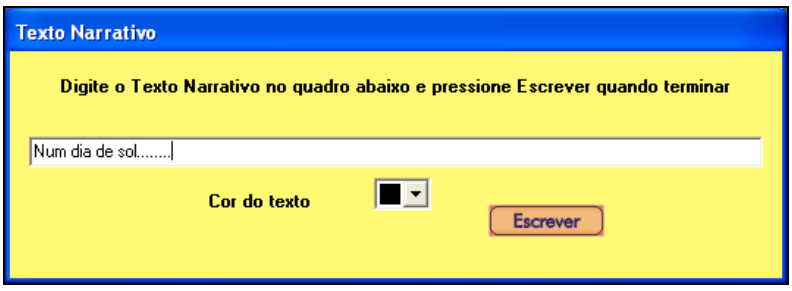
Texto Narrativo
Digite o Texto Narrativo no quadro abaixo e pressione Escrever quando terminar
Num dia de sol.....
Cor do texto
Escrever

Figura 21. Inserção de textos narrativos.

Para se inserir um diálogo (balão) deve-se selecionar a opção Desenhar e digitar a palavra "fala", na linha de comandos. Ao ser executada essa ação, aparece a tela de edição do texto, que compõe o diálogo, conforme ilustra a Figura 22. O número de caracteres é limitado para que o texto não ultrapasse o tamanho do balão.

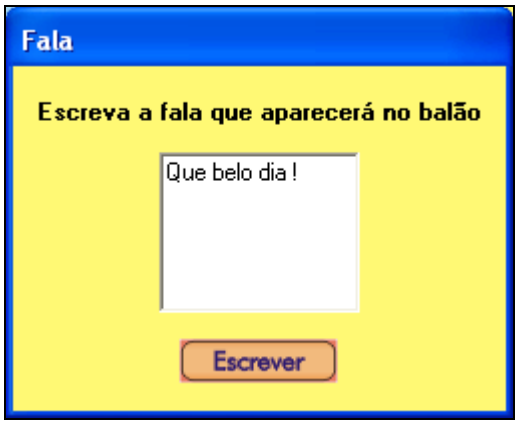

Figura 22. Composição do texto a ser escrito no balão.

Após escrever o texto e pressionar-se o botão Escrever, o sistema solicita a seleção do tipo de balão. Para selecioná-lo deve-se clicar com o mouse sobre o balão correspondente, conforme ilustra a Figura 23. Após a seleção, o sistema insere o diálogo na cena.

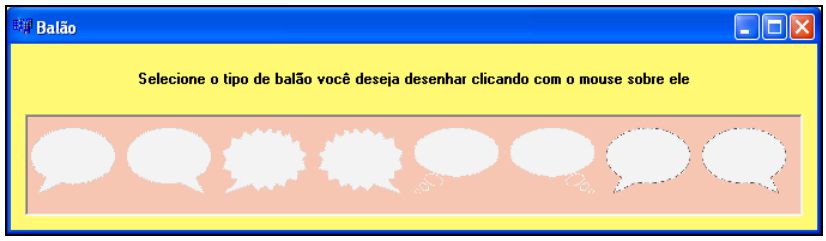

Figura 23. Seleção do balão.

3.2.3. Exclusão de Objetos da Cena

Para se excluir um objeto de uma cena deve-se selecionar a opção Apagar e digitar, o nome da figura, se o objeto a excluir for uma imagem, a palavra “fala” ou “texto”, se o objeto for, respectivamente, um diálogo ou um texto. Caso exista, na cena, mais de uma figura com o mesmo nome, por exemplo duas “jovens”, o sistema solicita que se indique, com o mouse, qual deve ser excluída. O mesmo ocorre quando deseja-se excluir uma fala ou texto e a cena possui mais de um desses objetos.

3.2.4. Edição de Objetos

Os objetos que podem ser editados nas cenas são os textos e diálogos, as imagens só podem ser movidas e apagadas. Para editar um texto ou diálogo deve-se selecionar a opção Editar e

escrever “texto” ou “diálogo”, na linha de comandos. Caso haja, na cena, mais de um desses objetos, por exemplo, dois textos ou dois diálogos, deve-se selecionar qual será editado.

3.2.5. Criação de Cena

Para se criar uma nova cena no filme deve-se pressionar o botão Nova Cena, para que o sistema disponibilize uma cena vazia e pronta para ser editada. Ao criar uma nova cena o sistema insere uma miniatura na barra de navegação para referenciá-la.

3.2.6. Avanço e Retrocesso de Cena

Os botões Próxima Cena e Cena Anterior abrem, respectivamente, a cena seguinte e a cena anterior à cena atual. Também é possível abrir uma cena clicando-se com o mouse na miniatura que a representa, na barra de navegação.

3.2.7. Exclusão de Cena

A exclusão de uma cena do filme ocorre pressionando-se o botão Apagar Cena. A cena excluída é sempre a cena atual, ou cena aberta, portanto seleciona-se a cena, na barra de navegação, e posteriormente pressiona-se o botão Apagar Cena.

3.2.8. Alteração da Ordem de uma Cena

Para se alterar a ordem de uma cena utiliza-se os botões Cena para Cima e Cena para Baixo. O botão Cena para Cima troca a posição da cena atual com a cena anterior. Caso a cena atual seja a primeira, o sistema informa que não é possível movê-la para trás. O botão Cena para Baixo faz exatamente o inverso, troca a posição da cena atual com a cena posterior. Do mesmo modo, se a cena atual for a última, o sistema também informa que não é possível movê-la para frente.

3.2.9. Salvamento de Filme

No decorrer da composição do filme pode-se salvá-lo em disco para a recuperação posterior. Na primeira vez que pressiona-se o botão Salvar o sistema solicita que se digite o nome do arquivo, como acontece quando se pressiona o botão Salvar Como. Os arquivos que contém os filmes são salvos com a extensão ".svm".

Quando o usuário pressiona os botões Abrir Filme e Novo Filme o sistema solicita ao usuário se o mesmo deseja salvar o filme que está sendo editado. O mesmo ocorre quando fecha-se o Estúdio de Cinema.

3.2.10. Apresentação do filme

A qualquer momento da edição de um filme pode-se executar a apresentação deste, pressionando-se o botão Apresentar. Dessa forma, o sistema faz a montagem das cenas e abre a tela de apresentação do filme, conforme ilustra a Figura 24.

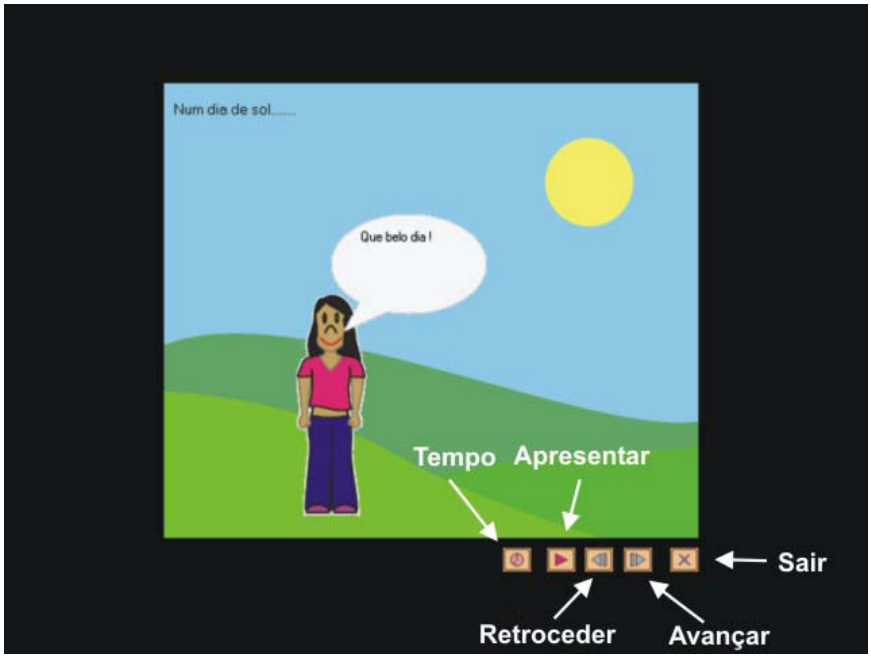

Figura 24. Apresentação do filme.

Na tela de apresentação tem-se as opções de visualização, configuração do tempo entre as cenas, avançar e retroceder cena. Essas funcionalidades são encontradas nos botões:

- Tempo: permite que se configure o tempo de intervalo entre a apresentação de cada cena;
- Apresentar: apresenta o filme do início ao fim;
- Avança: avança o filme para a próxima cena;
- Retrocede: volta o filme para a cena anterior;
- Sair: fecha a tela de apresentação do filme.

3.2.11. Exportação de Filme

Para se exportar um filme, pressiona-se o botão Exportar e digita-se o nome para o filme. Dessa forma, o sistema faz a exportação do filme salvando-o com o nome digitado.

3.2.12. Abertura de Filme

Para se abrir um filme pressiona-se o botão Abrir e seleciona-se o arquivo a ser aberto. Após a seleção do arquivo, o sistema verifica se o mesmo contém um filme de exportação. Se o filme não for de exportação o sistema simplesmente abre o filme. No entanto, se for um filme de exportação, o sistema faz a importação das imagens para a biblioteca e posteriormente abre o filme.

3.2.13. Inserção de Novas Imagens

Para se inserir uma nova imagem na biblioteca deve-se pressionar o botão Novas Imagens. Ao clicar-se no botão, o sistema solicita a seleção de um arquivo de imagem no formato *bitmap* (.bmp). Caso o arquivo selecionado não seja um arquivo com extensão ".bmp" o sistema informa que o arquivo não é válido e não insere a imagem.

Após a seleção do arquivo deve-se digitar o nome correspondente à figura, que será utilizado para a manipulação da mesma nas cenas, conforme ilustra a Figura 25. Se o nome digitado já existir na biblioteca o sistema solicita que seja digitado um novo nome para a figura.

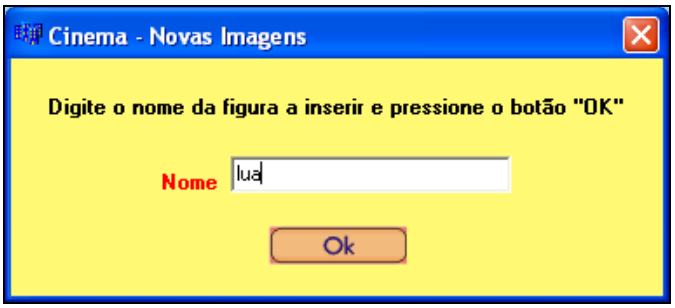

Figura 25. Inserção de novas imagens na biblioteca.

4. O ESTÚDIO DE CINEMA E SUAS CONCEPÇÕES EDUCACIONAIS

Segundo Gatti (2003) o software proposto é construcionista, um Ambiente Interativo de Aprendizagem, porque permite à criança criar imaginariamente e livremente uma história na ferramenta. Criando seus quadros ou cenas e escrevendo pequenas frases ou palavras, esta vai construindo seu vocabulário a partir de um contexto, uma história.

Diferente de um software instrucionista, que visa apresentar um conteúdo para o aluno, esse software permite que o aluno construa sua aprendizagem em relação à utilização da língua. O software é aberto, pois não possui um roteiro de ações que o aluno é obrigado a executar para utilizá-lo, tendo a liberdade para compor suas histórias. Além disso, o aluno pode construir seu banco de personagens com imagens que ele mesmo selecionou ou criou (ibidem).

Na perspectiva construcionista o software pode ser classificado como ferramenta de autoria, pois disponibiliza um ambiente no qual o aluno pode criar livremente suas produções. O ambiente possui um conjunto de recursos com os quais o aluno tem liberdade para construir as mais diversas histórias com base em sua criatividade.

4.1 O Estúdio de Cinema e a Escola sem Fronteiras

O Estúdio de Cinema tem suas concepções pedagógicas baseadas na proposta da Escola sem Fronteiras. Dessa forma, tanto nesta quanto no Estúdio de Cinema o aluno é o centro do processo educacional, tendo disponível um ambiente no qual pode construir sua aprendizagem, levando em conta as relações entre o conhecimento que possui e o meio no qual está inserido.

As atividades realizadas através da ferramenta, estando relacionadas com um projeto de trabalho, permitem uma abordagem interdisciplinar, já que o software não está restrito a trabalhar com um tema ou disciplina específica. Do mesmo modo, a ESF se caracteriza pelas atividades em um projeto de trabalho serem desenvolvidas de forma interdisciplinar.

O Estúdio de Cinema, conforme as concepções da ESF, respeita o ritmo de aprendizagem de cada aluno, não impondo ou forçando o aluno a se adaptar ao ritmo do software. Além disso, não tem a característica de apontar erros ou acertos do aluno. Dessa forma, não faz comparações entre o aluno e modelos pré-definidos, da mesma forma que a Escola sem Fronteiras em suas estratégias de avaliação.

4.2 Potencial Pedagógico do Software

Em certo momento do desenvolvimento deste trabalho, um protótipo do Estúdio de Cinema foi apresentado à Dra. Bernardete A. Gatti, consultora pedagógica do Softvali, visando-se obter suas considerações em relação ao potencial pedagógico da ferramenta. Nesta oportunidade, Gatti dissertou, em entrevista que se encontra no anexo IV, a respeito do potencial pedagógico do software em auxiliar nos seguintes aspectos (GATTI, 2003):

- Aquisição de leitura e escrita: pode ser estimulada pela própria necessidade do aluno ler e escrever o nome das figuras para manipulá-las nas cenas e também pela possibilidade de produção de diálogos e narrações nas histórias.

- Desenvolvimento da imaginação e criatividade: o fato de elaborar cada cena dos filmes, por si só, pode auxiliar no desenvolvimento da criatividade e imaginação. Mesmo assim, a ferramenta ainda possibilita que o aluno inclua suas próprias imagens na biblioteca e nas cenas, o que permite maiores possibilidades de criação para o aluno.

- Compreensão das estruturas silábicas e de palavras na composição das frases: a criação dos diálogos e narrações nas cenas pode contribuir no entendimento das estruturas silábicas e das palavras.

- Aprendizagem por imitação: como precisa ler o nome das figuras e posteriormente escrever, para incluí-las ou tirá-las das cenas, o aluno pode, através desse processo de leitura e escrita, aprender a forma correta de escrever cada palavra, já que se não digitar corretamente não conseguirá fazer o que deseja.

- Desenvolvimento da atenção: pode ser estimulado pela necessidade de estar atento à escrita correta das palavras. Também, na composição do filme, o aluno utiliza sua atenção para a elaboração da seqüência das cenas.

- Desenvolvimento cognitivo: a utilização do software pode propiciar o desenvolvimento das funções cognitivas no aluno.

- Auto-avaliação: ao visualizar a apresentação do filme o aluno pode avaliar sua produção, estimulando seu senso crítico.

5. AVALIAÇÃO DO ESTÚDIO DE CINEMA

Descreve-se aqui o experimento realizado com o objetivo de avaliar a interface da ferramenta e obter indícios que comprovassem o potencial pedagógico levantado no item 4.2. O primeiro passo na elaboração do experimento foi o planejamento junto com a professora dos alunos. Teve-se o cuidado de planejar a atividade de modo que esta estivesse inserida no contexto do projeto de trabalho que os alunos estavam trabalhando naquele período, sendo uma continuidade ao trabalho realizado em sala de aula e não uma atividade excepcional ou fora de contexto.

Dessa forma, tendo em vista que o tema trabalhado pelos alunos naquele momento era relacionado com o meio ambiente e sua preservação, definiu-se que os alunos desenvolveriam a produção de um filme no Estúdio de Cinema, com esse tema.

5.1. O Desenvolvimento do Experimento

O Experimento foi realizado no dia 19/05/2004, na Escola Básica Municipal Prof. João Joaquim Fronza, que pertence à rede Municipal de Educação de Blumenau e trabalha dentro da

perspectiva da Escola Sem Fronteiras. A escola é organizada em ciclos de formação, que define a turma do aluno levando em conta sua idade cronológica. Dessa forma, o experimento foi realizado em dois momentos e com dois grupos de alunos, o primeiro grupo, Grupo 1, formado por alunos com idades entre 6 e 8 anos, e o segundo grupo, Grupo 2, formado por alunos com idades entre 10 e 12 anos.

O Experimento iniciou, em ambos os grupos, com uma breve apresentação da ferramenta demonstrando suas funcionalidades. Como exemplo, foi elaborado um filme, no qual os alunos participaram dando sugestões. A partir dessa apresentação foi solicitado aos alunos que desenvolvessem seus filmes, utilizando o Estúdio de Cinema.

O Grupo 1, composto por 26 alunos, utilizou a ferramenta por cerca de 90 minutos e ao final respondeu a um questionário, que encontra-se no Anexo V. Já o Grupo 2, composto por 31 alunos, utilizou a ferramenta por cerca de 45 minutos e respondeu o mesmo questionário ao final. Em ambos os grupos, os alunos desenvolveram a atividade divididos em equipes de dois ou três alunos por computador, devido à quantidade de máquinas disponíveis. No entanto o questionário foi respondido individualmente, visando obter as opiniões pessoais dos alunos.

A ferramenta também registrou no Log as ações que cada aluno executou na interface da ferramenta. Com o Log, foi possível analisar a seqüência de ações que cada aluno executou no desenvolvimento de seu filme. Além disso, ao final da atividade foram recolhidos os filmes produzidos pelos alunos. Obteve-se com o experimento, além da percepção do comportamento dos alunos durante o desenvolvimento da atividade, três fontes de informações, o filme produzido, o Log das ações e os questionários respondidos.

5.2. Observações sobre o Experimento

No Grupo 1, durante o desenvolvimento da atividade, pode-se perceber que os alunos permaneceram bastante atentos e entretidos com a ferramenta. Inicialmente, os alunos ficaram bastante curiosos em ver as imagens que poderiam ser inseridas nas cenas, não tendo muita preocupação com a história propriamente dita. Passada a euforia dos primeiros instantes, começaram a moldar suas histórias.

Ao surgir uma dúvida, em relação à maneira de executar certa ação, os alunos solicitavam a explicação de como proceder e posteriormente executavam-na. Pode-se perceber que no Grupo 1 a preocupação maior era em colocar as figuras e organizá-las nas cenas, não tendo muita preocupação com a seqüência destas nem na exibição do filme como um todo.

Os alunos do Grupo 2 preocuparam-se mais com a elaboração das histórias e utilizaram mais recursos oferecidos pela ferramenta como a colocação de diálogos e textos. Além disso, pode-se perceber que estes estavam mais atentos à seqüência das cenas, utilizando a funcionalidade de apresentação do filme mais freqüentemente que os alunos do Grupo 1. De modo geral pode-se perceber que os alunos de ambos os grupos permaneceram motivados durante todo o desenvolvimento da atividade, mantendo o interesse e a atenção.

5.3. Resultados do Experimento

Os dados resultantes do experimento, constantes nos filmes produzidos pelos alunos, nos Logs e nos questionários respondidos permitem inúmeras possibilidades de análise. Dentre as possibilidades pode-se analisar cada Log de ações, relacionando-o com o questionário respondido e o filme produzido pelos alunos. Para ilustrar essa possibilidade utiliza-se como exemplo um filme produzido por dois alunos, do Grupo 2, ilustrado na Figura 26.

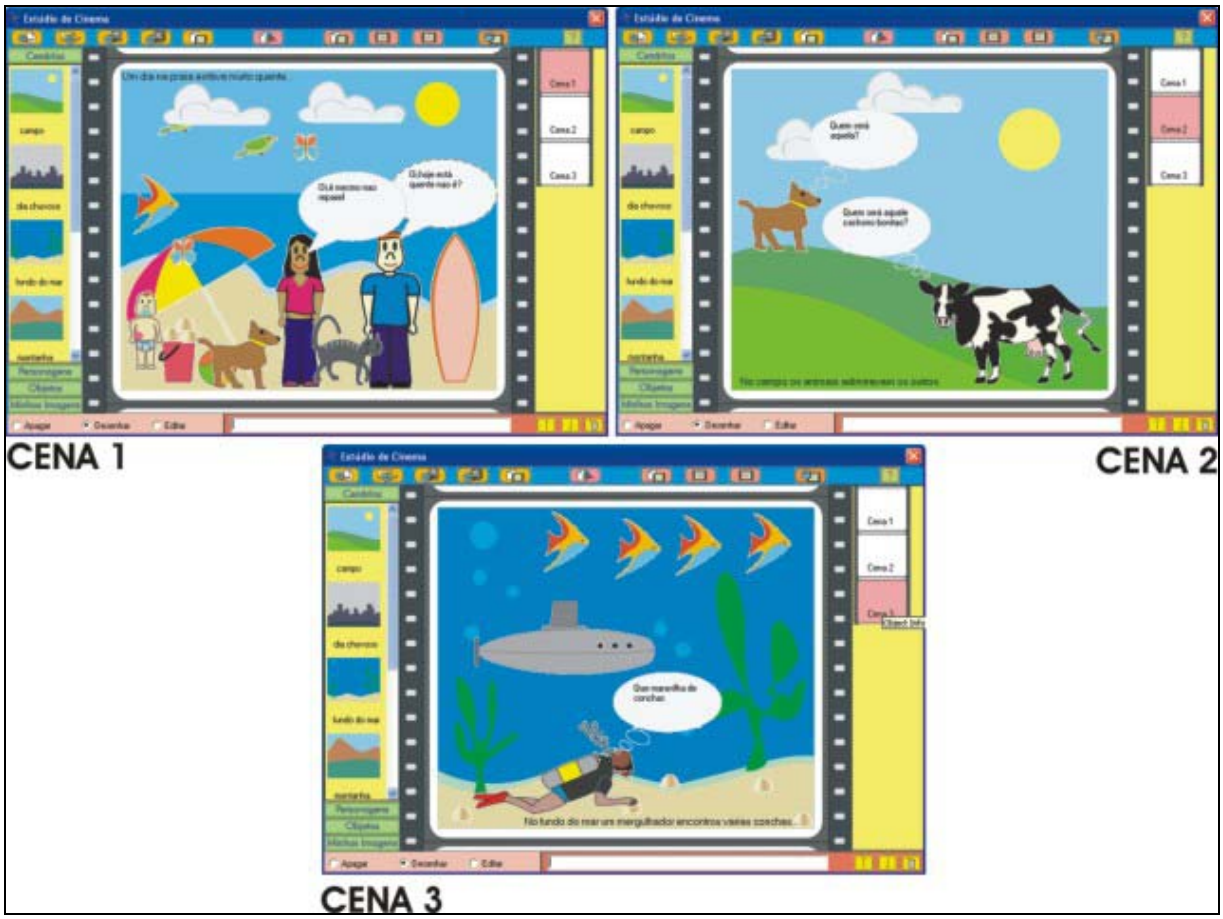

Figura 26. Exemplo de filme produzido pelos alunos.

Analisando-se o Log de ações executadas pelos alunos no desenvolvimento do filme, ilustrado na Figura 26, é possível realizar algumas observações a respeito da interface da ferramenta e dos aspectos pedagógicos envolvidos.

Em relação à interface observou-se que na maioria das vezes que os alunos inseriram uma imagem em uma cena, consultaram primeiramente a biblioteca para escolher qual a imagem a inserir, como ilustra a Tabela 4.

Tabela 4. Trecho do Log.

13:15:50	Botão	Personagens			
13:16:40	Ação	Desenhar	Comando	peixe	a palavra existe

Essa constatação permite supor que esses alunos entenderam o funcionamento da interface do sistema, pois primeiramente leram o nome da figura a ser inserida para posteriormente escrevê-lo na linha de comandos. Além disso, analisando-se o filme desenvolvido pelos alunos pode-se

perceber que os mesmos utilizaram todos os recursos da interface no desenvolvimento das cenas como inserção de figuras, textos e diálogos, o que fortalece a suposição anterior.

Essa suposição é reforçada, pois a resposta dos alunos que desenvolveram esse filme foi "fácil" e "muito fácil", para a pergunta a respeito da dificuldade de utilização da ferramenta. O modelo de questionário utilizado no experimento encontra-se no Anexo V.

No entanto, outro aspecto observável em relação à interface foi que a indicação referente à ação a ser executada (inserir,apagar,editar), demonstrou-se muito sutil, o que levou os alunos a, por exemplo, executar uma ação de "apagar", quando o desejado era "inserir" uma figura na cena, conforme ilustra a Tabela 5.

Tabela 5. Trecho do Log.

13:26:22	Ação	Apagar	Comando	menino	a palavra existe
13:26:32	Ação	Apagar	Comando	jovem	a palavra existe
13:26:43	Ação	Apagar	Comando	jovem	a palavra existe
13:26:53	Ação	Apagar	Comando	jovem	a palavra existe
13:26:55	Ação	Apagar	Comando		a palavra NÃO existe
13:27:07	Ação	Desenhar	Comando	jovem	a palavra existe

Na Tabela 5, pode-se observar que os alunos apagaram a figura "menino", existente na cena. Sendo as opções disponíveis na interface, "apagar", "desenhar" e "editar", supõe-se que os alunos esqueceram a ação na opção "apagar", quando tentaram inserir a figura "jovem". Após três tentativas perceberam que a ação continuava em "apagar", modificando-a para "desenhar" e conseguindo realizar a inserção da imagem na cena.

Em relação aos aspectos cognitivos e pedagógicos analisáveis no Log é possível observar que em diversos casos, quando os alunos tentaram inserir uma imagem sem sucesso, porque digitaram incorretamente a palavra, estes repetiram a tentativa, digitando novamente a palavra. Dessa vez, de forma correta, como demonstra a Tabela 6.

Tabela 6. Trecho do Log.

13:17:16	Ação	Desenhar	Comando	passaro	a palavra NÃO existe
13:17:38	Ação	Desenhar	Comando	pássaro	a palavra existe

Vale esclarecer que o sistema não informa quando a palavra digitada está incorreta, este simplesmente não executa a ação desejada. Dessa forma, cabe ao aluno elaborar suas conclusões e tentar corrigir seu erro sozinho.

Com base na informação da Tabela 6, pode-se supor que o aluno, ao perceber que o sistema não inseriu a imagem do "pássaro", aumentou sua atenção na leitura e digitação da palavra na linha de comandos. Dessa forma, conforme sugere Gatti (2003), o sistema pode contribuir no processo de desenvolvimento da leitura e escrita, além de auxiliar no desenvolvimento da atenção.

Levando em conta as respostas dos alunos que desenvolveram esse filme, o fato de ter que escrever o nome da figura, a ser inserida ou excluída de uma cena, não representou um ponto negativo em relação à ferramenta. Estes responderam à pergunta, que solicitava sua opinião ao fato de escrever as palavras na linha de comandos, com "legal" e "muito legal".

Outro aspecto interessante de se observar é que os alunos durante o desenvolvimento do filme, em certo momento, realizaram a análise do filme como um todo e, partindo dessa análise, realizaram modificações que julgaram necessárias, como é observável na Tabela 7.

Tabela 7. Trecho do Log.

13:48:03	Botão	Miniatura de Cena (ir para cena 2)			
13:48:43	Botão	Miniatura de Cena (ir para cena 3)			
13:48:47	Botão	Miniatura de Cena (ir para cena 2)			
13:48:53	Botão	Miniatura de Cena (ir para cena 1)			
13:48:58	Botão	Miniatura de Cena (ir para cena 2)			
13:50:31	Ação	Desenhar	Comando	texto	a palavra existe
13:50:42	Botão	Miniatura de Cena (ir para cena 1)			
13:51:36	Ação	Desenhar	Comando	texto	a palavra existe
13:53:00	Botão	Apresentar Filme			
13:53:17	Botão	Miniatura de Cena (ir para cena 1)			
13:53:32	Botão	Nova Cena			

No trecho do Log, ilustrado na Tabela 7, pode-se perceber que os alunos visualizaram cada cena do filme por alguns segundos, e resolveram complementar a Cena 1 e a Cena 2 inserindo um novo texto em cada uma. Na seqüência, analisaram o filme quando executaram o botão "Apresentar Filme" e após a apresentação, julgaram necessária a inclusão de uma nova cena.

A análise desse trecho do Log permite supor que os alunos realizaram uma análise crítica do filme que eles próprios estavam compondo e encontraram maneiras de melhorá-lo. Dessa forma, acredita-se que o sistema pode contribuir para o desenvolvimento do senso crítico e da criatividade nos alunos.

No questionário, respondido por outros dois alunos, do Grupo 1, para a pergunta que questionava-os se o programa poderia ser melhorado de alguma forma, estes responderam que a figura da "árvore", constante na biblioteca, poderia ser melhorada.

Analisando-se o Log gerado no desenvolvimento do filme percebeu-se que estes desenharam uma árvore e a inseriram na biblioteca do Estúdio de Cinema, utilizando-a em cenas de seu filme, conforme ilustra a Tabela 8.

Tabela 8. Trecho de Log.

10:54:39	Botão	Minhas Imagens			
11:00:53	Botão	Minhas Imagens			
11:00:53	Botão	Novas Imagens			
11:01:13	Ação	Desenhar	Comando	árvore elisa	a palavra existe

Relacionando-se a ação dos alunos com a resposta no questionário percebe-se que os mesmos encontraram uma limitação no desenvolvimento de seu filme. Supõe-se que a árvore existente na biblioteca não era adequada e para resolver esse problema os alunos desenvolveram uma solução, desenhando uma nova árvore e inserindo-a na biblioteca, podendo, dessa forma, utilizá-la no filme.

Isso demonstra a característica construcionista e aberta da ferramenta, pois deixa livre a estratégia de análise da situação, reconhecimento do problema e a elaboração de uma solução pelos alunos. Inserir novas imagens na biblioteca oferece aos alunos a possibilidade de expandir as opções de imagens e conseqüentemente suas possibilidades de criação.

De modo geral, na análise apresentada pode-se perceber que os dados do experimento são fontes ricas de informações. Dessa forma, pode-se ainda realizar uma análise geral das respostas dadas pelos alunos nos questionários respondidos ao final do experimento.

Analisando-se os questionários respondidos pelos alunos elaborou-se a Tabela 9, que representa as respostas à primeira pergunta, que questionava a opinião dos alunos em relação à dificuldade de utilização da ferramenta.

Tabela 9. Respostas dos alunos para a primeira pergunta do questionário.

Questão	Resposta	Grupo 1	Grupo 2
Questão 1	Muito difícil	12%	0%
	Difícil	4%	0%
	Médio	4%	0%
	Fácil	0%	38,71%
	Muito fácil	80%	61,29%

Com base nos dados da Tabela 9 percebe-se que, apesar de distribuídas de forma distinta entre os dois grupos, as respostas ficaram concentradas entre “fácil” e “muito fácil”. Com isso, supõe-se que a grande maioria dos alunos não teve dificuldades em utilizar a ferramenta para construir seus filmes, o que valida a interface desta como sendo adequada ao que se propõe. No entanto, no Grupo 1 obteve-se 12% de respostas “muito difícil”, o que pode representar dificuldades encontradas por alguns usuários na utilização da ferramenta.

Para as respostas da segunda pergunta, que questionava se os alunos conseguiram desenvolver sua história como desejavam tem-se a Tabela 10.

Tabela 10. Respostas dos alunos para a segunda pergunta do questionário.

Questão	Resposta	Grupo 1	Grupo 2
Questão 2	Não consegui nada	0%	0%
	Consegui pouco	11,53%	0%
	Consegui mais ou menos	7,69%	16,12%
	Consegui	23,07%	32,25%
	Consegui tudo	57,69%	51,61%

Como é observável na Tabela 10, em ambos os grupos, a maioria dos alunos conseguiu fazer a história utilizando a ferramenta como desejava, reforçando a suposição anterior de que a interface está de acordo com as expectativas dos alunos. No entanto, de forma similar ao ocorrido da primeira pergunta, 11,53% dos alunos responderam “consegui pouco”, refletindo possíveis dificuldades na elaboração dos filmes no Estúdio de Cinema.

A terceira questão tinha como objetivo verificar qual o índice de aprovação dos alunos em relação ao fato de ter que digitar o nome de um objeto, para inseri-lo ou retirá-lo, de uma cena. Como resultado tem-se a Tabela 11.

Tabela 11. Respostas dos alunos para a terceira pergunta do questionário.

Questão	Resposta	Percentual Grupo 1	Percentual Grupo 2
Questão 3	Muito chato	0%	3,22%
	Chato	4%	0%
	Médio	0%	3,22%
	Legal	20%	38,70%
	Muito legal	76%	54,83%

Como é verificável nos dados da Tabela 11, a opinião da maioria dos alunos foi, em ambos os grupos, "muito legal", sobre escrever o nome do objeto para a sua manipulação na cena. Apesar de, no Grupo 1, o índice de respostas "muito legal" ter sido maior, em ambos os grupos as respostas ficaram concentradas quase que em sua totalidade nas respostas "legal" e "muito legal". Com isso, supõe-se que essa característica da interface teve boa aceitação dos alunos, sendo positivo, já que, segundo Gatti (2003), o fato de escrever o nome das figuras possui um potencial pedagógico interessante.

Em relação à questão 4 tinha-se o objetivo de identificar se os alunos julgaram ter aprendido algum novo vocabulário, através da utilização da ferramenta. No Grupo 1, obteve-se 88,46% de respostas positivas, ou seja, os alunos julgaram ter aprendido alguma nova palavra utilizando a ferramenta. Já no Grupo 2, obteve-se 51,61% de respostas positivas em relação a essa questão. Acredita-se que, devido ao fato do Grupo 2 possuir uma faixa etária maior, seus alunos já conheciam a maioria das palavras utilizadas na atividade e, talvez por isso, o índice de respostas "sim" foi menor que no Grupo 1.

A questão 5 era uma questão descritiva que perguntava ao aluno o que este mais havia gostado no software utilizado. A resposta que mais apareceu foi "os desenhos", com respectivamente 26% e 22% nos grupos 1 e 2. Isso demonstra que os desenhos que compõe a biblioteca são bastante importantes na aceitação da ferramenta pelos alunos.

A questão 6 era similar à questão 5, mas perguntava o que o aluno menos havia gostado na ferramenta. No Grupo 1, as respostas mais freqüentes (34%) foram em relação a determinadas

figuras, por exemplo, cachorro, cavalo, árvore, ou seja, uma opinião particular dos alunos em relação a alguns desenhos. Em segundo lugar, com 3%, teve-se a resposta “escrever”. Já no Grupo 2, as respostas mais freqüentes foram, “apagar” com 16% e “escrever” com 12%.

Em relação à resposta “apagar” supõe-se que deva-se ao fato de alguns alunos, haverem esquecido de trocar a ação (de apagar para desenhar), após a exclusão de uma figura e tentativa de inserção de outra na cena, conforme demonstrou o trecho de log ilustrado na Tabela 5.

A resposta “escrever” representou um certo contraste com a maioria das respostas apresentadas na questão 3, que aprovavam o fato de escrever na linha de comandos, para a manipulação das cenas. No Grupo 2, o percentual para essa resposta foi maior, isso talvez pode ser justificado pela utilização de diálogos e textos narrativos nos filmes, com mais freqüência, nesse grupo. A necessidade de escrever dentro dos balões e nos textos narrativos pode ter influenciado na resposta a essa questão.

Na questão 7, que solicitava alguma sugestão para melhorar a ferramenta obteve-se, no Grupo 1, 11% de sugestões para melhoria de alguns desenhos da biblioteca e 7 % indicando que deveria ser eliminada a necessidade de escrever, na ferramenta . Já no Grupo 2 apareceram, com 9%, as respostas redimensionar as imagens, melhorar alguns desenhos e aumentar a variedade de figuras na biblioteca. Com 3%, teve-se como sugestão à eliminação da necessidade de escrever e a possibilidade dos diálogos possuírem som.

A sugestão de redimensionar as imagens e aumento da variedade de figuras na biblioteca ter aparecido no Grupo 2 e não no Grupo 1, talvez, reflita o fato de os alunos do Grupo 2 terem preocupado-se bastante na elaboração das histórias, como foi constatado durante o experimento. Em ambos os grupos apareceram sugestões de melhoria de alguns desenhos, o que acredita-se refletir a opinião pessoal dos alunos em relação a algumas figuras da biblioteca.

Curiosamente os alunos do Grupo 1 apresentaram mais respostas, indicando como melhoria o fato de eliminar a necessidade de escrever, do que no Grupo 2. O que demonstra talvez, conforme suposto na questão anterior que estes estejam se referindo ao fato de escrever nos balões e nos textos narrativos, já que indicaram que isso não era um problema na questão 3.

Através da análise dos dados dos questionários percebeu-se que os resultados do experimento foram bastante similares no Grupo 1 e no Grupo 2, apesar da diferença de faixa etária entre os grupos. Analisando-se os resultados do experimento, de modo geral, percebe-se que estes permitem analisar a interface da ferramenta Estúdio de Cinema e sua utilização de forma satisfatória. Em relação aos benefícios pedagógicos da ferramenta, os resultados do experimento permitem reforçar algumas indicações, em relação ao potencial pedagógico que a ferramenta possui, como o estímulo ao desenvolvimento da imaginação, da criatividade e da atenção.

O Log de ações, que a princípio foi elaborado apenas visando-se obter os dados para análise do experimento de avaliação da ferramenta demonstrou-se um instrumento com grande potencial de utilização pelos professores. Tendo o Log a característica de detalhar cada passo executado pelo aluno no desenvolvimento de uma atividade, permite ao professor obter informações muito importantes e precisas sobre o comportamento de cada aluno no desenvolvimento das atividades, identificando possíveis dificuldades e problemas.

IV CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Este trabalho apresentou o desenvolvimento da ferramenta educacional Estúdio de Cinema, relatando as etapas transcorridas durante todo o processo. Cada etapa foi importante, para que se chegasse a um produto final condizente com as expectativas iniciais do trabalho.

A Revisão Bibliográfica foi imprescindível para a obtenção da fundamentação teórica, usada como base de todo o trabalho. Os conceitos educacionais obtidos nessa etapa nortearam todo o desenvolvimento do software, permitindo que o trabalho estivesse de acordo com a concepção pedagógica definida.

Os conhecimentos obtidos em relação à linguagem XML possibilitaram a implementação de toda a estrutura de armazenamento e recuperação de filmes. A criação e implementação de um componente, para a exportação desses filmes, foi viabilizada através do estudo da técnica de conversão de dados binários em caracteres Base64.

O estudo de algumas ferramentas educacionais, similares à idéia do Estúdio de Cinema, foi importante, pois contribuiu para a elaboração da interface da ferramenta. A modelagem do sistema proporcionou o direcionamento necessário à etapa de implementação.

Vale ressaltar que, sendo este trabalho vinculado a um projeto maior, o Softvali, teve-se, durante o desenvolvimento, a disponibilidade de uma série de recursos que apoiaram sua realização. Dentre estes, pode-se citar o desenvolvimento das imagens, pela designer do projeto Softvali, o que viabilizou a qualidade gráfica desejada para o software. Pode-se citar ainda, a possibilidade de contar com professores e alunos das escolas para a realização de testes e experimentos com a ferramenta.

Além disso, durante o desenvolvimento do trabalho, contou-se com a participação dos profissionais que compõe o Softvali nas discussões a respeito das características necessárias à ferramenta. Destaca-se que a troca de conhecimento com os profissionais da Educação foi imprescindível para que o trabalho adquirisse a qualidade necessária nas questões pedagógicas abordadas.

Dessa forma, o Estúdio de Cinema apresenta o diferencial de ter seu desenvolvimento baseado em uma proposta pedagógica bem definida, o que não é muito comum na maioria dos software educacionais disponíveis no mercado.

Além disso, todos os objetivos traçados no início desse trabalho foram alcançados, conseguindo-se ainda realizar a avaliação da ferramenta, que não estava prevista. A avaliação da ferramenta dá a esse trabalho um diferencial muito importante, a apresentação de resultados a respeito da utilização e aplicação do software no ambiente escolar.

Os resultados da avaliação da ferramenta indicaram que a interface, de modo geral, teve boa aceitação pelos alunos, permitindo que estes desenvolvessem seus filmes de maneira satisfatória. Mesmo assim, foi possível identificar algumas possibilidades de melhoria, aplicáveis em trabalhos futuros. Dessa forma, as sugestões para a continuidade desse trabalho são:

- Melhoria da forma de visualização da ação (apagar, desenhar, editar) na interface, pois conforme constatado no experimento, alguns alunos cometeram equívocos relacionados a essa característica, durante o desenvolvimento de seus filmes;

- Permitir o redimensionamento das imagens inseridas nas cenas, conforme sugestão de alguns alunos;

- Possibilidade de gravação da voz do aluno nos balões de fala, permitindo que, ao apresentar seu filme, este compare o texto escrito com o som gravado nos balões;

- Inclusão de músicas como trilha sonora para os filmes, tornando a apresentação mais atrativa;

- Impressão dos filmes desenvolvidos, permitindo ao aluno ter seu filme impresso como uma história em quadrinhos;

- Exportação dos filmes para o formato de arquivos html, permitindo a disponibilização dos mesmos na internet.

Em relação aos benefícios educacionais, os resultados obtidos reforçam as indicações sobre o potencial pedagógico da ferramenta, levantadas no capítulo II desse trabalho. Dessa forma, o experimento possibilitou a comprovação do potencial educacional que a ferramenta possui. Com isso, o Estúdio de Cinema apresenta-se como uma alternativa para auxiliar no processo de alfabetização.

Ressalta-se ainda, que o trabalho desenvolvido foi um excelente estudo de caso para exercitar e aplicar os conhecimentos adquiridos durante o curso de graduação em Ciência da Computação. Por fim, espera-se que o presente trabalho venha a contribuir como fonte de informação e referência para outros trabalhos científicos desenvolvidos com esse tema.

BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, Maria Elizabeth de. **Informática e Formação de Professores.** Brasília: Ministério da Educação, 2000.

_____. **Projeto: uma nova cultura de aprendizagem**. Disponível em: < http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/educacao/educ30.htm >. Acesso em: 06 nov. 2003.

ALVES, Rui. **XML: Extensible Markup Language**. Disponível em: <http://max.uma.pt/~ruialves>. Acesso em: 05 ago. 2003.

ANDERSON, Richard, et al.. **Professional XML**. Tradução: Mônica Santos Sarmento e Rejane Freitas. Rio de Janeiro : Ciência Moderna, 2001. 1266 p.

BARANAUSKAS, et al. Uma Taxonomia para Ambientes de Aprendizado Baseados no Computador. In: VALENTE, José Armando. **O Computador na Sociedade do Conhecimento**. Campinas: UNICAMP/NIED, 1999.

BIM, Sílvia Amélia. Hagáquê Editor de Histórias em Quadrinhos. Disponível em : <http://www.hagaque.cjb.net>. Acesso em: 21 ago. 2003.

BOFF, Elisa. **Ambiente para Construção Cooperativa de Histórias em Quadrinhos.** 2000. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Ciência da Computação), Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000.

BOOCH, Grady; Rumbaugh, James; Jacobson Ivar. **UML, guia do usuário**.Tradução: Fábio Freitas da Silva. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

CASTANHO, Carla; WAZLAWICK, Raul. A Avaliação do Uso de Chatterbots no Ensino Através de uma Ferramenta de Autoria. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO 2002, **Anais**...Novo Hamburgo, 2002.

CRIMINÁCIO, Simone. **KIDWEB – Editor HTML para crianças.** 2001. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência da Computação), Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2001.

EA GAMES. **Eletronic Arts.** Disponível em:
< http://www.eagames.com/redesign/home.jsp>. Acesso em: 01 nov. 2003.

FORNARI, Miguel Rodrigues. XML – Criação de Documentos XML e Utilização em Aplicações Práticas. 2003. 47 p. Apostila.

FURLAN, José Davi. **Modelagem de Objetos através da UML - the Unified Modeling Language**. São Paulo: Makron Books, 1998.

GATTI, Bernardete A. **Análise da Proposta do Software Estúdio de Cinema:** entrevista. Itajaí, 2003. 1 cassete sonoro (ca. 45 min).

GIRAFFA, L.M.M & VICARI, M.R. **Fundamentos dos Sistemas Tutores Inteligentes**. In: Sociedades Artificiais: A nova Fronteira da Inteligência nas Máquinas. Porto Alegre, RS. Bookman, 2003.

KOKUBO, Eduardo; VAVASSORI, Fabiane. Sistema Automático de Páginas de Ensino para Web. Relatório Final de Projeto de Pesquisa. Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí 2003. No prelo.

LEITE, Lúcia Helena Alvarez. **Pedagogia de Projetos.** Disponível em:
<http://www.cipo.org.br/escolacomsabor/arq/TanaMesa_Artigo_pedagogiadeprojeto.doc>. Acesso em: 06 nov. 2003.

McGRATH, Sean. **XML aplicações práticas:** como desenvolver aplicações de comércio eletrônico. Tradução: Vítor Hugo da Paixão Alves. Rio de Janeiro : Campus, 1999. 368 p.

NIED, Núcleo de Informática Aplicada à Educação. **Pedagogia de Projetos.** Disponível em: < http://www.cdisp.org.br/pedagogico/projeto/ >. Acesso em: 04 nov. 2003.

OLIVEIRA, Renate de. ARPA – **Software Educacional para auxílio na aprendizagem em Recuperação de Praias Arenosas**. 2001. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência da Computação), Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2001.

PAGEL, Sandra Denise. **Uma Proposta, uma Utopia, Uma História**. In: Escola Sem Fronteiras, Blumenau, Prefeitura de Blumenau, 2001.

PAPERT, Seymour. **A Máquina das Crianças**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PITTS-MOULTIS, Natanya; KIRK, Cheryl. **XML black book:** solução e poder. Tradução: Ariovaldo Griesi. São Paulo : Makron Books, 2000. 627 p.

SCHMITT FILHO, Bruno. **Uma Arquitetura para Aplicações Web Utilizando XML**. 2002. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência da Computação), Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2002.

SHANKAR, Gowri. **Embed binary data in XML documents three ways.** Disponível em: < http://www-106.ibm.com/developerworks/xml/library/x-binary/#IDAYF0GC>. Acesso em: 10 nov. 2003.

SOLTAU, André Vieira; MIRANDA, Suzi Mari. **Escola Sem Fronteiras – Concepções**. In: Escola Sem Fronteiras, Blumenau, Prefeituras de Blumenau, 2001.

SOUZA, Maurício de. **Portal Turma da Mônica**. Disponível em: < http://www.monica.com.br/index.htm>. Acesso em: 20 ago. 2003.

TESCH JÚNIOR, José Roberto. **XML Schema.** Florianópolis: Visual Books, 2002.

TRUDELLE, Ryan. **Base64 Explained.** Disponível em: < http://authors.aspalliance.com/mamanze/articles/?path=base64>. Acesso em: 20 jan. 2004.

VALENTE, José Armando (Org.). **O Computador na Sociedade do Conhecimento**. Campinas: UNICAMP/NIED, 1999, 156 p.

W3C, World Wide Web Consortium. **Precision Graphics Markup Language (PGML).** Disponível em: <http://www.w3.org/TR/1998/NOTE-PGML-19980410>. Acesso em: 12 nov. 2003.

_____. **Scalable Vector Graphics.** Disponível em: < http://www.w3.org/TR/SVG/>. Acesso em: 10 set. 2003b.

ZACHARIAS, Vera L. C. F. **Alfabetização Construtivista**. Disponível em < http://www.centrorefeducacional.com.br/emiliealfa.htm>. Acesso em 01 ago. 2003.

ANEXOS

ANEXO I – DESCRIÇÃO DOS CASOS DE USO DO SISTEMA.

Caso de Uso: UC 01 - Mantém Filme

Cenários:

Cria filme {Principal}.
1) Usuário seleciona a opção Abrir Filme.
2) Sistema verifica se o filme atual foi alterado.
Se o filme atual foi alterado
    3) Sistema executa o cenário (Solicita salvamento do filme atual).
4) Usuário seleciona um filme a abrir.
5) Sistema verifica se o filme selecionado é um filme de exportação.
Se for um filme de exportação
    6) Executa o cenário importar filme.
7) Sistema abre o filme.

Abre filme {Alternativo}.
1) Usuário seleciona um arquivo de filme a abrir.
Se o filme atualmente aberto foi alterado
    Sistema executa o cenário (Solicita salvamento do filme atual).
2) Sistema abre o filme.

Salva filme {Alternativo}.
1) Usuário seleciona a opção salvar filme.
Se o filme nunca foi salvo
    Sistema executa o cenário solicita nome para o arquivo.
2) Sistema armazena filme no arquivo.

Solicita nome para o arquivo {Alternativo}.
1) Sistema solicita um nome para o arquivo.
2) Usuário digita o nome do arquivo.

Solicita salvamento do filme atual {Alternativo}.
1) Sistema solicita o salvamento do filme atual
Se usuário confirma a solicitação
    Sistema executa cenário (Salva Filme)
Senão
    Sistema não executa nenhuma ação

Importa Filme {Alternativo}.
1) Sitema analisa filme.
Enquanto não for fim do filme
    Se há imagem da categoria “minhas imagens”
        2) Sistema decodifica a imagem.
        Se já existe uma imagem (na biblioteca) com o mesmo nome da imagem a importar.
            3) Sistema solicita que o usuário referencie a existente ou dê um novo nome à imagem.
            Se o usuário escolhe referenciar
                4) Sistema faz a referência, no filme, à imagem existente.
            Se o usuário dá um novo nome à imagem
                4) Sistema importa a imagem para a biblioteca.
        Senão
            5) Sistema Importa a imagem para a biblioteca.
FimEnquanto

Caso de Uso: UC 02 - Mantém Cenas

Cenários:
Abre cena {Alternativo}. 1) Usuário seleciona cena a abrir. 2) Sistema abre cena.
Altera ordem das cenas {Alternativo}. 1) Usuário altera a ordem das cenas. 2) Sistema realiza a alteração. 3) Sistema atualiza arquivo do filme.
Cria cena {Principal}. 1) Seleciona a opção inserir nova cena. 2) Sistema insere nova cena. 3) Sistema atualiza arquivo do filme.
Exclui Cena { Alternativo }. 1) Usuário seleciona cena a excluir. 2) Sistema exclui cena. 3) Sistema atualiza arquivo do filme.

Caso de Uso: UC 03 – Insere Objeto.

Cenários:

Insere background {Alternativo}.

1) Usuário seleciona a opção desenhar.
2) Usuário digita o nome do background na linha de comandos.
3) Sistema insere background na cena.
4) Sistema atualiza arquivo do filme.

Insere diálogo {Alternativo}.

1) Usuário seleciona a opção desenhar.
2) Usuário digita a palavra fala na linha de comandos.
3) Sistema apresenta caixa de edição de texto.
4) Usuário digita o texto que irá compor a fala.
5) Usuário seleciona o tipo de balão desejado.
6) Sistema insere balão com a fala.
7) Usuário movimenta o balão pela cena.
8) Sistema atualiza arquivo do filme.

Insere figura {Principal}.

1) Usuário seleciona a opção desenhar.
2) Usuário digita o nome da figura a inserir na linha de comandos.
3) Sistema insere figura na cena.
4) Usuário movimenta figura na cena.
5) Sistema atualiza o arquivo do filme.

Insere texto {Alternativo}.

1) Usuário seleciona a opção desenhar.
2) Usuário digita a palavra texto na linha de comandos.
3) Sistema apresenta caixa de edição de texto.
4) Usuário digita o texto.
5) Sistema insere texto na cena.
6) Usuário movimenta texto pela cena.
7) Sistema atualiza arquivo do filme.

Caso de Uso: UC 04 – Exclui Objeto

Cenários:
Exclui diálogo {Alternativo}. 1) Usuário seleciona a opção apagar. 2) Usuário digita "fala" na linha de comandos. Se há mais de um diálogo na cena Sistema executa cenário (Indica objeto a excluir). 3) Sistema exclui diálogo. 4) Sistema atualiza arquivo do filme.
Exclui figura {Principal}. 1) Usuário seleciona a opção apagar. 2) Usuário digita o nome da figura a excluir. Se existe mais de uma figura com o mesmo nome na cena Sistema executa cenário (Indica objeto a excluir). 3) Sistema exclui figura. 4) Sistema atualiza arquivo do filme.
Exclui texto {Alternativo}. 1) Usuário seleciona a opção apagar. 2) Usuário digita a palavra"texto". Se há mais de um texto na cena Sistema executa cenário (Indica objeto a excluir). 3) Sistema exclui texto. 4) Sistema atualiza arquivo do filme.
Indica objeto a excluir {Alternativo}. 1) Usuário seleciona com o mouse o objeto a excluir.

Caso de Uso: UC 05 – Move Objeto.

Cenários:
Move diálogo {Principal}. 1) Usuário clica com o mouse e arrasta o objeto (figura, texto ou diálogo). 2) Sistema atualiza arquivo do filme com a nova posição do objeto.

Caso de Uso: UC 06 – Edita Objeto.

Cenários:
Edita background {Alternativo}. 1) Usuário seleciona a opção desenhar. 2) Usuário digita o nome do background novo. 3) Sistema troca background. 4) Sistema atualiza arquivo de filme.
Edita diálogo {Alternativo}. 1) Usuário seleciona a opção editar. 2) Usuário digita a palavra "fala" na linha de comandos. Se há mais de um diálogo na cena Sistema executa cenário (Indica objeto a editar). 3) Usuário edita o texto do diálogo. 4) Sistema atualiza arquivo do filme.
Edita texto {Principal}. 1) Usuário seleciona a opção editar. 2) Usuário digita a palavra "texto" na linha de comandos. Se há mais de um texto na cena Sistema executa cenário (Indica objeto a editar). 3) Usuário edita o texto. 4) Sistema atualiza arquivo do filme.
Indica objeto a editar {Alternativo}. 1) Usuário seleciona com o mouse o objeto que deseja editar.

Caso de Uso: UC 07 – Apresenta Filme.

Cenários:
Apresenta filme {Principal}. 1) Usuário seleciona a opção apresentar filme. 2) Sistema monta as cenas para a apresentação 3) Sistema abre a tela de apresentação do filme.

Caso de Uso: UC 08 – Insere Nova Imagem.

Cenários:

Insere figura no banco {Principal}.

1) Usuário seleciona a opção Inserir nova figura.
2) Usuário digita o nome da figura.
3) Sistema valida nome da figura.

Se o nome é válido

4) Usuário seleciona o arquivo de imagem a inserir.

Senão

Sistema executa cenário (Nome inválido).
Sistema cancela a execução do cenário atual.

5) Sistema valida tipo de arquivo da figura.

Se o tipo é válido

6) Sistema insere figura no banco.
7) Sistema atualiza Barra Minhas Imagens

Senão

Sistema executa cenário (Tipo inválido).
Sistema cancela a execução do cenário atual.

Nome Inválido {Alternativo}.

1) Sistema exibe mensagem informando que o nome já existe na base.

Tipo Inválido {Alternativo}.

1) Sistema exibe mensagem informando que o tipo de arquivo não á valido.

Caso de Uso: UC 09 – Exporta Filme

Cenários:

Exporta Filme {Principal}.

1) Usuário seleciona a opção exportar filme.
2) Sistema solicita um nome para o arquivo de exportação.
3) Usuário digita o nome do arquivo.

Enquanto não for fim do filme

Se há imagem da categoria “minhas imagens”

4) Sistema codifica imagem.
5) Sistema insere no XML de exportação.

FimEnquanto

6) Sistema salva filme de exportação.

ANEXO II – DESCRIÇÃO DAS CLASSES IDENTIFICADAS NO MODELO CONCEITUAL DO SISTEMA.

Classe Background

Atributos	**Tipo**	**Descrição**
cod_figura	*private*: *int*	Código da figura no banco de dados
Métodos	**Tipo**	**Descrição**
Cria background ()	*public*: *void*	Insere um background para a cena
Altera background ()	*public*: *void*	Altera o background da cena

Classe Categora_Figura

Atributos	**Tipo**	**Descrição**
cod_categoria	*private*: *int*	Código que identifica a categoria Chave Primária
nm_categoria	*private*: *string*	Nome da categoria

Classe Cena

Atributos	**Tipo**	**Descrição**
numero	*private: int*	Número da cena dentro do filme
Métodos	**Tipo**	**Descrição**
Cria cena ()	*public*: *void*	Insere uma nova cena num filme
Edita cena ()	*public*: *void*	Altera uma cena de um filme
Exclui cena ()	*public*: *void*	Exclui uma cena de um filme
Muda ordem da cena()	*public*: *void*	Muda ordem de uma cena do filme

Classe Diálogo

Atributos	**Tipo**	**Descrição**
Id	*private: int*	Número que identifica o diálogo na cena
texto	*private: string*	Texto que compõe o diálogo
posição x do balão	*private: int*	Posição do balão de diálogo na tela (coordenada x)
posição y do balão	*private: int*	Posição do balão de diálogo na tela (coordenada x)
cod_figura	*private: int*	Código da figura (balão) no banco
posição x do texto	*private: int*	Posição do texto do diálogo na tela (coordenada x)
posição y do texto	*private: int*	Posição do texto do diálogo na tela (coordenada x)
Métodos	**Tipo**	**Descrição**
Cria diálogo ()	*public*: *void*	Insere um diálogo na cena
Exclui diálogo ()	*public*: *void*	Exclui um diálogo da cena
Edita diálogo ()	*public*: *void*	Edita um diálogo
Move diálogo ()	*public*: *void*	Move um diálogo na cena
Seleciona balão ()	*public*: *void*	Seleciona o tipo de balão no qual o diálogo vai aparecer

Classe Figura

Atributos	**Tipo**	**Descrição**
cod_figura	*private*: *int*	Código que identifica a figura Chave Primária
nome_figura	*private: string*	Nome da figura
figura	*private: blob*	Arquivo que contém a imagem
cod_categoria	*private*: *int*	Código que identifica a categoria da figura
Métodos	**Tipo**	**Descrição**
Insere nova figura ()	*public*:	Insere uma nova figura na base de dados

Classe Filme

Atributos	**Tipo**	**Descrição**
arquivo_de_filme	*private*: *Arquivo XML*	Arquivo que contém o filme
Métodos	**Tipo**	**Descrição**
Cria filme ()	*public*: *void*	Cria um novo filme e abre para a edição
Abre filme()	*public*: *void*	Abre um filme
Apresenta filme ()	*public*: *void*	Abre um filme existente e apresenta Pré-condição: Filme aberto - O filme já teve ter sido aberto para executar esse método.
Exporta filme ()	*public*: *void*	Gera um arquivo de filme a exportar Pré-condição: Filme aberto - O filme já teve ter sido aberto para executar esse método.
Importa Filme ()	*public*: *void*	Importa um filme de um arquivo
Salva filme ()	*public*: *void*	Sistema salva filme em arquivo Pré-condição: Filme aberto - O filme já teve ter sido aberto para executar esse método
Atualiza filme	*public*: *void*	Atualiza arquivo de filme quando alguma alteração é feita Pré-condição: Filme aberto - O filme já teve ter sido aberto para executar esse método

Classe Figura na Cena

Atributos	**Tipo**	**Descrição**
Id	*private*: *int*	Código que identifica a figura na cena
posição x	*private*: *int*	Posição da figura na cena (coordenada x)
posição y	*private*: *int*	Posição da figura na cena (coordenada y)
cod_figura	*private*: *int*	Código da figura no banco de dados
Nome	*private: string*	Nome da figura (o rótulo que o usuário digita)
arquivo_nome	*private: string*	Nome do arquivo que contém a imagem (utilizado na exportação e importação de filmes)
figura_codificada	*Private: string*	Seqüência de caracteres que representa a figura codificada (utilizado na exportação e importação de filmes)
Métodos	**Tipo**	**Descrição**
Cria figura ()	*public*: *void*	Insere uma figura na cena
Exclui figura ()	*public*: *void*	Retira uma figura da cena
Move figura ()	*public*: *void*	Move uma figura na cena

Classe Texto Narrativo

Atributos	**Tipo**	**Descrição**
Id	*private*: *int*	Identificador do texto narrativo na cena
texto	*private*: *string*	Texto narrativo
posição x	*private*: *int*	Posição do texto na cena (coordenada x)
posição y	*private*: *int*	Posição do texto na cena (coordenada y)
cor_texto	*private*: *int*	Número que identifica a cor do texto
Métodos	**Tipo**	**Descrição**
Cria texto ()	*public*: *void*	Insere um texto narrativo e insere na cena
Exclui texto ()	*public*: *void*	Exclui um texto narrativo da cena
Edita texto ()	*public*: *void*	Edita um texto narrativo
Move texto ()	*public*: *void*	Move um texto narrativo na cena

ANEXO III – XML SCHEMA DO DOCUMENTO DE ARMAZENAMENTO DE FILMES.

```xml
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-2"?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" elementFormDefault="qualified">
    <xs:element name="background" type="xs:integer"/>
    <xs:element name="cena">
        <xs:complexType>
            <xs:choice>
                <xs:element ref="background" minOccurs="0"/>
                <xs:element ref="imagem" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
                <xs:element ref="texto_narrativo" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
                <xs:element ref="dialogo" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded"/>
            </xs:choice>
            <xs:attribute name="numero" use="required">
                <xs:simpleType>
                    <xs:restriction base="xs:integer"/>
                </xs:simpleType>
            </xs:attribute>
        </xs:complexType>
    </xs:element>
    <xs:element name="cod_fig_cinema" type="xs:integer"/>
    <xs:element name="cod_figura" type="xs:integer"/>
    <xs:element name="cor_texto" type="xs:integer"/>
    <xs:element name="dialogo">
        <xs:complexType>
            <xs:sequence>
                <xs:element ref="id"/>
                <xs:element ref="figura_balao"/>
                <xs:element ref="memo"/>
            </xs:sequence>
        </xs:complexType>
    </xs:element>
    <xs:element name="figura_balao">
        <xs:complexType>
            <xs:sequence>
                <xs:element ref="cod_figura"/>
                <xs:element ref="posicao"/>
            </xs:sequence>
        </xs:complexType>
    </xs:element>
    <xs:element name="filme">
        <xs:complexType>
            <xs:sequence>
                <xs:element ref="cena" maxOccurs="unbounded"/>
            </xs:sequence>
            <xs:attribute name="exportacao" type="xs:integer" use="optional"/>
        </xs:complexType>
    </xs:element>
    <xs:element name="id" type="xs:integer"/>
    <xs:element name="imagem">
        <xs:complexType>
            <xs:sequence>
                <xs:element ref="id"/>
                <xs:element ref="cod_fig_cinema"/>
                <xs:element ref="posicao"/>
                <xs:element ref="nome"/>
                <xs:element name="arquivo_nome" type="xs:string" minOccurs="0"/>
                <xs:element name="figura_codificada" type="xs:string" minOccurs="0"/>
            </xs:sequence>
        </xs:complexType>
    </xs:element>
    <xs:element name="memo">
        <xs:complexType>
            <xs:sequence>
                <xs:element ref="texto"/>
                <xs:element ref="posicao"/>
            </xs:sequence>
        </xs:complexType>
    </xs:element>
    <xs:element name="nome" type="xs:string"/>
    <xs:element name="posicao">
        <xs:complexType>
```

```
            <xs:sequence>
                <xs:element ref="x"/>
                <xs:element ref="y"/>
            </xs:sequence>
        </xs:complexType>
    </xs:element>
    <xs:element name="texto">
        <xs:simpleType>
            <xs:restriction base="xs:string"/>
        </xs:simpleType>
    </xs:element>
    <xs:element name="texto_narrativo">
        <xs:complexType>
            <xs:sequence>
                <xs:element ref="id"/>
                <xs:element ref="posicao"/>
                <xs:element ref="texto"/>
                <xs:element ref="cor_texto"/>
            </xs:sequence>
        </xs:complexType>
    </xs:element>
    <xs:element name="x" type="xs:integer"/>
    <xs:element name="y" type="xs:integer"/>
</xs:schema>
```

ANEXO IV – ENTREVISTA REALIZADA COM BERNARDETE A. GATTI, Dra.

Entrevista realizada por Ariel Vargas na Universidade do Vale do Itajaí no dia 23 de setembro de 2003, sobre o potencial pedagógico da proposta do software Estúdio de Cinema.

- **Iniciou-se a entrevista com a discussão sobre o conceito de Alfabetização onde Gatti descreveu-o da seguinte maneira:**

Alfabetização entende-se como o conjunto dos primeiros anos de aprendizagem onde se adquire o domínio da língua. Este processo leva de quatro a cinco anos, o que compreende o ensino fundamental.

- **Como a informática pode ajudar no processo de alfabetização?**

O computador pode ser utilizado para facilitar o contato da criança com a língua escrita. Através de um programa onde, de um lado a criança tem que digitar letras e de outro pode visualizar situações já é possível trabalhar a alfabetização. É possível porque ajuda a criança a discriminar a estrutura das palavras e desenvolver a leitura. O fato de discriminar palavras e letras possibilita à criança aprender a escrever mais rapidamente. Dessa forma o computador pode ser um auxiliar muito importante para a alfabetização.

O uso do computador auxilia também na questão fonológica que é muito importante pois existe uma dificuldade na língua que consiste em: a forma como se pronuncia as palavras não é necessariamente a forma como as palavras são escritas. Nesse sentido a criança já vai discriminando na leitura e tendo a oportunidade de escrita. Um programa de computador pode realmente estimular muito essa tarefa.

O computador pode auxiliar a criança no processo de leitura chamando a atenção para as estruturas de palavras que compõe as frases.

- **Na proposta do software Cinema a inserção de objetos nas histórias acontece se a criança escrever na linha de comandos o nome do objeto que deseja colocar na história. Isso pode ajudá-la a associar as palavras aos seus significados aumentando talvez seu vocabulário?**

Com certeza! Ajuda a aprender a escrever os nomes dos objetos discriminando as sílabas. Como a criança necessita digitar esta também vai treinar as letras. Assim já estará percebendo que certas associações de letras e sílabas formam determinadas palavras, o que é muito importante na alfabetização. Houve muito tempo em que se acreditava que a criança compreendia na verdade o sentido de uma estrutura de frase e que depois iria discriminar o que estaria dentro da frase. Hoje as pesquisas apontam para a existência de dois momentos simultâneos. A criança precisa de um sentido geral da idéia, por exemplo, precisa construir a historinha na cabeça dela para depois construir partes no software. À medida que ela vai construindo as partes é importante que ela comece a discriminar as palavras que estão aí, e que as palavras são compostas de letras. Se isso não ocorrer à criança poderá vir a desenvolver dificuldades na escrita. Por exemplo, é típico o caso de crianças que parecem saber ler, no entanto, quando são solicitadas a separar as palavras, estas não conseguem porque não as distinguem. Dessa forma no processo de aprendizagem da escrita são necessários dois processos: o processo de visão global do sentido de uma frase ou de um parágrafo e o processo de visão específica de que este é composto por palavras e letras.

- **Uma criança que não possui ainda a habilidade de construir frases, que está em início de alfabetização, basicamente vai copiar o nome da figura na linha de comando para inserir a mesma na história. Isto tem algum benefício para a alfabetização?**

Tem, é um processo de aprendizagem por imitação. O ser humano aprende muitas coisas imitando para depois criar uma autoria. A criança vai imitar a letra, vai imitar o nome mas ao mesmo tempo vai ter que escrever nos balões de fala em cada cena ou quadro, terá que reproduzir. Nesse caso já está adquirindo uma nova habilidade porque esta vai ter que associar as letras que digita as letras que aparecem na tela. As letras no teclado podem não ter sentido para a criança, mas na tela, unidas, vão dar um sentido, sendo assim um processo de aprendizagem importante para incorporação de estruturas de palavras.

Também vai desenvolver a atenção porque a criança vai perceber que, se não escrever a palavra corretamente, a figura que ela deseja inserir não vai aparecer na tela. Esta necessitará rever como é a escrita correta da palavra. Assim, vai desenvolver a atenção e a memória, que são processos básicos para qualquer desenvolvimento posterior.

- **O fato de a criança estar construindo uma história tem algum benefício especial no processo de alfabetização?**

Sim, um benefício muito especial que é o desenvolvimento da criatividade. A construção de histórias estimula a criança a criar. É muito importante para a criança contar histórias. No período de 5 a 10 anos a criança está numa idade imaginativa, quando a imaginação é muito importante pois faz parte do universo dela, faz parte de seu desenvolvimento.

- **Ao final da atividade o software deverá permitir que o aluno visualize quadro a quadro o que elaborou. Isso pode beneficiá-lo chamando sua atenção para possíveis erros de escrita?**

Sim, ele poderá ver se escreveu errado, mudou a história e outras coisas. O aprendizado da língua tem outras nuances que não são só colocar a palavra certa. Ele tem um sentido, então o aluno pode perceber se alterou o sentido da história ou se alguma frase pode ser melhorada, ou então corrigir alguma palavra que escreveu de forma errada.

O mais importante é que o software dá ao aluno, no final da atividade, um produto, o filme. O cinema hoje faz parte do mundo do trabalho, ele é produção. O aluno vai ter a idéia, inclusive, da produção de alguma coisa. Não vai ser a aprendizagem pela aprendizagem, vai despertar nele a idéia de "eu posso produzir alguma coisa". Isso estará encaminhando o aluno a pensar no mundo do trabalho, o que é muito importante.

- **Em sua opinião qual o potencial de utilização do software?**

A utilização do Estúdio de Cinema é interessante porque pode-se associar várias atividades na utilização deste. O software estimula a criança a reproduzir coisas, ela está ao mesmo tempo reproduzindo, reorganizando e fixando algumas palavras, situações e frases. O software propicia o aprendizado da língua dentro de um contexto, não deixando esse processo solto. Nesse sentido é muito rico pois cria a possibilidade de um ambiente de aprendizagem mais interessante e mais estimulante do que, por exemplo, uma lousa e giz.

Esse sistema pode ser usado com crianças que estão começando o processo de alfabetização, mas também pode ser utilizado com crianças que já tenham um domínio relativo da língua e da linguagem escrita e oral. O que vai variar é o grau de sofisticação e complexidade apresentado nas histórias feitas por diferentes alunos de faixas etárias diversas.

O software é flexível e eficiente para atingir várias idades, no entanto tem que estar dentro de algum projeto de trabalho. Se, por exemplo, o professor estiver trabalhando a importância dos diálogos no desenvolvimento do romance ele pode usar esse software pra mostrar aos alunos como é complexo construir diálogos. Pode trabalhar com alunos de 12 anos, por exemplo, discutindo a necessidade de as histórias terem uma seqüência, um sentido e tornar perceptível aos leitores, de alguma maneira, a intenção do autor.

O professor pode utilizar o software para que os alunos construam e vejam a complexidade na tarefa de elaborar histórias.

- **Ao ser solicitada a fazer um comentário geral a respeito da proposta do software Gatti apresentou algumas reflexões transcritas a seguir.**

Em relação aos benefícios educacionais que o software pode trazer estão o desenvolvimento cognitivo, aquisição de leitura e escrita, leiturização, imaginação, criatividade e senso estético. O que é interessante na proposta do Estúdio de Cinema é que neste a criança tem que construir uma história, ou seja, cada pedaço dessa história, cada nome de objeto está associado a um sentido geral. A criança estará construindo do geral para o particular e do particular para o geral. Esse movimento, do geral para o particular, e vice-versa, é essencial para o processo de apropriação da língua.

ANEXO V– QUESTIONÁRIO UTILIZADO NO EXPERIMENTO DE AVALIAÇÃO DA FERRAMENTA.

Estúdio de Cinema – Instrumento de Avaliação – ALUNOS

Responda as questões abaixo assinalando com um X a carinha correspondente à sua opinião.

Idade:_____anos

1) O programa que você utilizou é fácil de mexer?

muito difícil	difícil	médio	fácil	muito fácil

2) Você conseguiu fazer a história como queria?

não consegui nada	consegui pouco	consegui mais ou menos	consegui	consegui tudo

Explique por que:_____
_____
_____

3) O que você achou de escrever o nome das figuras para desenhar e apagar?

muito chato	chato	médio	legal	muito legal

4) Você aprendeu palavras novas utilizando o programa?

não	sim

Se você aprendeu palavras novas escreva-as aqui:
_____
_____
_____

5) O que você achou mais legal no programa?

Resposta:_____
_____
_____

6) O que você não gostou no programa?

Resposta:_____
_____
_____

7) O que você acha que poderia ser melhorado no programa?

Resposta:_____
_____
_____

ANEXO VI – ARTIGO

Ferramenta Educacional Estúdio de Cinema

Ariel Vargas[1]
ariel@inf.univali.br
André Luís Alice Raabe[1]
araabe@inf.univali.br

Universidade do Vale do Itajaí
Centro de Educação Superior de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar
Curso de Ciência da Computação
Laboratório de Soluções em Software
Rua: Uruguai, nº 458 - Fone: (47) 341-7544 – Ramal: 8057
Caixa Postal 360 - CEP 88302-202
Itajaí – SC

RESUMO. Este artigo apresenta o software educacional Estúdio de Cinema, uma ferramenta de autoria voltada a auxiliar o processo de alfabetização de crianças da faixa etária de 6 a 11 anos. Na ferramenta, o aluno tem a possibilidade de criar e exibir filmes, compostos pela sucessão de cenas estáticas. Este software foi desenvolvido levando em conta as concepções pedagógicas construcionistas presentes na proposta da Rede Municipal de Ensino de Blumenau, denominada Escola Sem Fronteiras. Isso se deve ao fato do Estúdio de Cinema fazer parte do projeto Softvali, desenvolvido em parceria entre o Curso de Ciência da Computação da UNIVALI e a Rede Municipal de Educação de Blumenau. No desenvolvimento da ferramenta utilizou-se a linguagem de programação C++ para implementar a interface e demais funcionalidades, a linguagem XML para o armazenamento dos filmes e a codificação de arquivos em caracteres Base64, para permitir a exportação dos filmes através de documentos XML. São apresentados também os resultados de um experimento, realizado com alunos utilizando o Estúdio de Cinema no desenvolvimento de uma atividade de aprendizagem. O experimento validou o potencial pedagógico da ferramenta e trouxe indicadores importantes para novas versões do software.

ABSTRACT. This paper presents the educational software Estúdio de Cinema, an autoring tool whith the purpose of assist in kids literacy process. With this tool, the student can make movies, composite of static scenes. The software was developed based on the Constructionist philosophy in which it is used in Blumenau Municipal Schools, called Escola Sem Fronteiras. It is bacause Estudio de Cinema is integrated in the Softvali Project, developed by the Computer Science Course of UNIVALI and Blumenau Municipal Schools Office. For the tool development was used C++ programming language, to makes the interface and other functions, XML language to store movies and the Base64 conversion to transform pictures in characters for the movies export over XML documents. The results of an

experiment, realized with students using the tool in a education activity are show, too. The experiment confirms the tool´s padagogical power and bring important indication for new software versions.

Palavras-chave: Informática na Educação, Software Educacional, Alfabetização

1. Introdução

Segundo Gatti (2003), a utilização de histórias no processo de alfabetização apresenta grande potencial pedagógico. Smolka (1996) (apud Zacharias, 2003), ressalta que a utilização de histórias no processo de alfabetização é muito importante, pois para a alfabetização ter sentido e ser um processo interativo a escola tem que trabalhar com o contexto da criança, com histórias e com intervenções desta.

Levando em conta o potencial da utilização de histórias no processo de alfabetização desenvolveu-se o software educacional Estúdio de Cinema, voltado a auxiliar no processo de alfabetização de crianças da faixa etária de 6 a 11 anos. O Estúdio de Cinema, constitui-se num ambiente que possibilita, a criação de histórias montadas quadro a quadro, e suas exibição como uma seqüência de cenas estáticas, fazendo alusão a um filme.

O Estúdio de Cinema possui suas concepções educacionais baseadas na proposta pedagógica da Escola sem Fronteiras, utilizada nas escolas da Rede Municipal de Educação da cidade de Blumenau-SC, e faz parte de um conjunto de software educacionais denominado Softvali.

2. Escola Sem Fronteiras

A Escola sem Fronteiras (ESF), segundo Pagel (2001), trata-se de uma proposta que busca superar a lógica excludente e linear da escola convencional, tendo seus pressupostos teóricos e metodológicos baseados nas concepções construcionistas e apoiados nas idéias de Paulo Freire, Freinet, Piaget, Wallon e Vigotsky.

Na ESF o aluno é o centro do processo educacional, tendo disponível um ambiente no qual pode construir seu aprendizado levando em conta as relações entre o conhecimento que possui e o meio no qual está inserido. Essa proposta visa identificar as necessidades e potencialidades que cada sujeito apresenta na construção do conhecimento. Tem como pressuposto que um aluno não se compara com os demais do grupo nem com referenciais pré-definidos (SOLTAU & MIRANDA, 2001).

No processo de avaliação de desempenho dos alunos a Escola Sem Fronteiras defende o respeito aos diferentes interesses, tempos e ritmos próprios de cada idade para o desenvolvimento pleno de cada aluno. Assim, os critérios de avaliação são de natureza qualitativa e não quantitativa. A ESF desenvolve suas atividades utilizando a prática pedagógica de Projetos de Trabalho.

2.1 Projetos de Trabalho

A utilização de Projetos de Trabalho visa possibilitar uma aprendizagem por meio da participação ativa dos alunos, vivenciando situações-problema, refletindo sobre estas e tomando atitudes diante dos fatos (NIED, 2003).

Nos projetos de trabalho os conteúdos são abordados de forma interdisciplinar, uns relacionados com os outros, e não de forma fragmentada em disciplinas. Segundo Almeida (2003), nas atividades com projetos de trabalho a aprendizagem ocorre por meio da interação entre conhecimentos das distintas áreas, e a relação destas com os conhecimentos possuídos pelos alunos. Ao educador compete resgatar as experiências do educando, auxiliá-lo na identificação de problemas, nas reflexões sobre estes e na concretização dessas reflexões em ações.

Os Projetos de Trabalho visam promover a educação através da integração entre o aluno, o professor, os recursos disponíveis, as novas tecnoLogias, e todas as interações que se estabelecem no ambiente de aprendizagem.

3. Estúdio de Cinema e a Escola sem Fronteiras

O Estúdio de Cinema tem suas concepções pedagógicas baseadas na proposta da Escola Sem Fronteiras. Dessa forma, tanto nesta quanto no Estúdio de Cinema o aluno é o centro do processo educacional, tendo disponível um ambiente no qual pode construir sua aprendizagem, levando em conta as relações entre o conhecimento que possui e o meio no qual está inserido.

As atividades realizadas através da ferramenta, estando relacionadas com um projeto de trabalho, permitem uma abordagem interdisciplinar, já que o software não está restrito a trabalhar com um tema ou disciplina específica. Do mesmo modo, a ESF se caracteriza pelas atividades em um projeto de trabalho serem desenvolvidas de forma interdisciplinar.

O Estúdio de Cinema, conforme as concepções da ESF, respeita o ritmo de aprendizagem de cada aluno, não impondo ou forçando o aluno a se adaptar ao ritmo do software. Além disso, não tem a característica de apontar erros ou acertos do aluno. Dessa forma, não faz comparações entre o

aluno e modelos pré-definidos, da mesma forma que a Escola sem Fronteiras em suas estratégias de avaliação.

4. Potencial Pedagógico da Ferramenta

Conforme Gatti (2003), a ferramenta Estúdio de Cinema apresenta potencial pedagógico no auxílio aos seguintes aspectos:

- Aquisição de leitura e escrita: pode ser estimulada pela própria necessidade do aluno ler e escrever o nome das figuras para manipulá-las nas cenas e também pela possibilidade de produção de diáLogos e narrações nas histórias.
- Desenvolvimento da imaginação e criatividade: o fato de elaborar cada cena dos filmes, por si só, pode auxiliar no desenvolvimento da criatividade e imaginação. Mesmo assim, a ferramenta ainda possibilita que o aluno inclua suas próprias imagens na biblioteca e nas cenas, o que permite maiores possibilidades de criação para o aluno.
- Compreensão das estruturas silábicas e de palavras na composição das frases: a criação dos diáLogos e narrações nas cenas pode contribuir no entendimento das estruturas silábicas e das palavras.
- Aprendizagem por imitação: como precisa ler o nome das figuras e posteriormente escrever, para incluí-las ou tirá-las das cenas, o aluno pode, através desse processo de leitura e escrita, aprender a forma correta de escrever cada palavra, já que se não digitar corretamente não conseguirá fazer o que deseja.
- Desenvolvimento da atenção: pode ser estimulado pela necessidade de estar atento à escrita correta das palavras. Também, na composição do filme, o aluno utiliza sua atenção para a elaboração da seqüência das cenas.

- Desenvolvimento cognitivo: a utilização do software pode propiciar o desenvolvimento das funções cognitivas no aluno.
- Auto-avaliação: ao visualizar a apresentação do filme o aluno pode avaliar sua produção, estimulando seu senso crítico.

5. A Interface da Ferramenta

A interface do Estúdio de Cinema foi desenvolvida para possibilitar o desenvolvimento dos filmes e sua apresentação. Cada filme é composto por cenas e para a construção de cada cena utiliza-se figuras existentes numa biblioteca de imagens que a ferramenta possui.. A biblioteca é dividida em 4 categorias:

- Cenários, composta por figuras que representam o plano de fundo das cenas;
- Personagens, que possui figuras representando pessoas e animais;
- Objetos, composta por figuras de objetos diversos;
- Minhas Imagens, que possui as imagens inseridas pelo usuário na biblioteca.

Na biblioteca, o aluno pode visualizar as imagens e seus respectivos nomes. A interface do software foi desenvolvida visando auxiliar o aluno no desenvolvimento de suas habilidades de leitura e escrita. Dessa forma, para se inserir uma imagem na cena seleciona-se a opção "Desenhar", no menu de Ação, e digita-se o nome da figura desejada na linha de comandos, conforme ilustra a Figura 1.

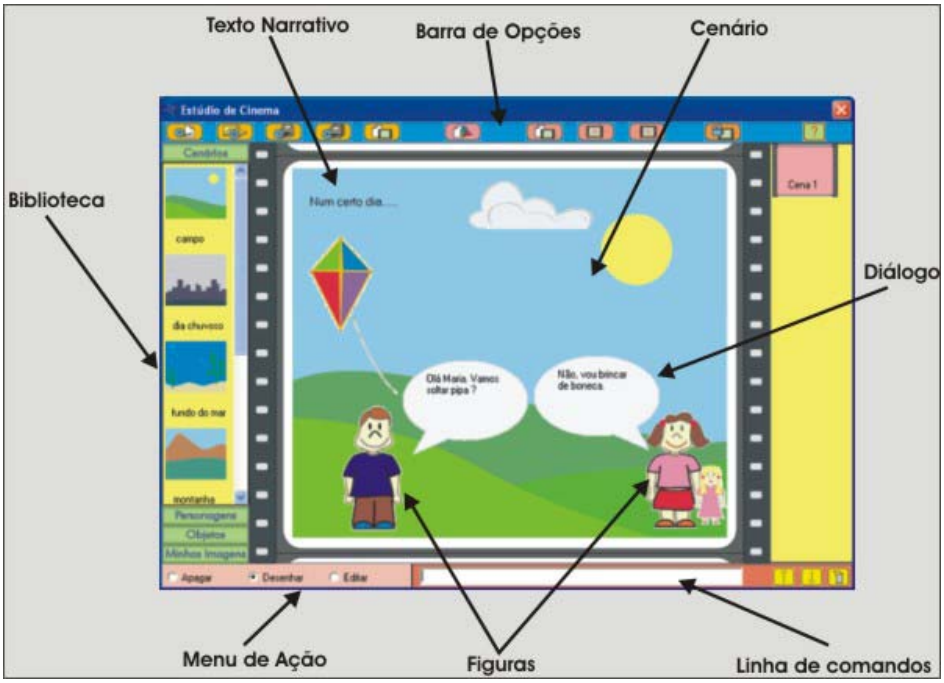

Figura 1. Interface do Estúdio de Cinema.

Além das figuras é possível a inserção de textos narrativos e diáLogos para compor as cenas. A inserção de textos narrativos é realizada de maneira similar à inserção de imagens. No entanto, para se inserir um texto, deve-se selecionar a opção "Desenhar" e digitar a palavra "texto", na linha

de comandos. Da mesma maneira, para a inserção de diáLogos, digita-se a palavra “diáLogo”, na linha de comandos. É dessa maneira que o aluno vai compondo as cenas de seu filme.

O Estúdio de cinema, além das funcionalidades básicas para abrir, salvar e criar um novo filme, permite que o aluno realize a apresentação de seu filme. A apresentação consiste na visualização, em seqüência, das cenas estáticas do filme, o que permite a análise deste como um todo. Além disso, o sistema possibilita que o usuário amplie a biblioteca de imagens do software, inserindo novas imagens.

A possibilidade de inserção de novas imagens exigiu a implementação da funcionalidade de exportação de filmes. Isso porque, se o aluno desenvolve seu filme com imagens que inseriu na biblioteca, estas não fazem parte da biblioteca padrão. Dessa forma, caso o aluno queira abrir seu filme em outro computador, essas imagens não aparecerão.

Para evitar esse inconveniente a funcionalidade de exportação de filmes empacota as imagens, inseridas pelo usuário na biblioteca e utilizadas no filme, juntamente com o arquivo que o armazena. Dessa maneira, ao abrir o filme exportado o sistema faz a importação das imagens para a biblioteca, permitindo a correta visualização do filme.

6. TecnoLogia utilizada

No desenvolvimento do Estúdio de Cinema utilizou-se a linguagem de programação C++, para a implementação da interface e suas funcionalidades. Foi utilizada a linguagem XML, no armazenamento e recuperação dos filmes desenvolvidos. XML é o acrônimo de *eXtensible Markup Language* (linguagem de marcação extensível), uma abordagem padronizada para que as informações sejam descritas e armazenadas em arquivos texto (ALVES, 2003; McGRATH,1999).

Dessa forma, cada documento XML armazena todas as informações do filme, suas cenas e objetos. No processo de exportação e importação as imagens são codificadas em caracteres Base64 para serem inseridas dentro do documento XML que armazena o filme.

Segundo Trudelle (2004), a codificação Base64 foi desenvolvida para o padrão MIME, utilizado nos e-mails, para a conversão dos dados binários em caracteres ASCII. O funcionamento da conversão Base64 é baseado em reagrupar cada 3 bytes de um dado binário em 4 blocos de 6 bits, para convertê-los. Cada bloco de 6 bits pode representar um número entre 0 e 63, daí o nome Base64. Dessa forma, cada grupo de 6 bits é convertido em um caractere ASCII utilizando-se um algoritmo de mapeamento.

7. Avaliação da Ferramenta

Visando–se avaliar o desempenho do software ao ser utilizado pelos alunos nas escolas elaborou-se uma atividade com o objetivo de obter dados a respeito da adequação da interface da ferramenta e indícios que pudessem comprovar o potencial educacional que a ferramenta possui. Teve-se o cuidado de planejar a atividade de modo que esta estivesse inserida no contexto do projeto de trabalho que os alunos participantes estavam trabalhando naquele período, sendo uma continuidade ao trabalho realizado em sala de aula e não uma atividade excepcional ou fora de contexto.

7.1. O Desenvolvimento do Experimento

O Experimento foi realizado no dia 19/05/2004, na Escola Básica Municipal Prof. João Joaquim Fronza, que pertence à rede Municipal de Educação de Blumenau e trabalha dentro da perspectiva da Escola Sem Fronteiras. A escola é organizada em ciclos de formação, que define a turma do aluno levando em conta sua idade cronológica. Dessa forma, o experimento foi realizado em dois momentos e com dois grupos de alunos, o primeiro grupo, Grupo 1, formado por alunos com idades entre 6 e 8 anos e o segundo grupo, Grupo 2, formado por alunos com idades entre 10 e 12 anos.

O Experimento iniciou, em ambos os grupos, com uma breve apresentação da ferramenta demonstrando suas funcionalidades. Como exemplo, foi elaborado um filme, no qual os alunos participaram dando sugestões. A partir dessa apresentação foi solicitado aos alunos que desenvolvessem seus filmes, utilizando o Estúdio de Cinema.

O Grupo 1, composto por 26 alunos, utilizou a ferramenta por cerca de 90 minutos e ao final respondeu a um questionário, que encontra-se no Anexo V. Já o Grupo 2, composto por 31 alunos, utilizou a ferramenta por cerca de 45 minutos e respondeu o mesmo questionário ao final. Em ambos os grupos, os alunos desenvolveram a atividade divididos em equipes de dois ou três alunos por computador, devido à quantidade de máquinas disponíveis. No entanto o questionário foi respondido individualmente, visando obter-se as opiniões pessoais dos alunos.

A ferramenta foi preparada para registrar um Log, ou seja, um arquivo com todas as ações que o aluno executou na interface da ferramenta. Assim, a cada botão que o aluno clicou ou a cada comando executado, o sistema registrou o horário e o que foi feito, conforme ilustra a Figura 2.

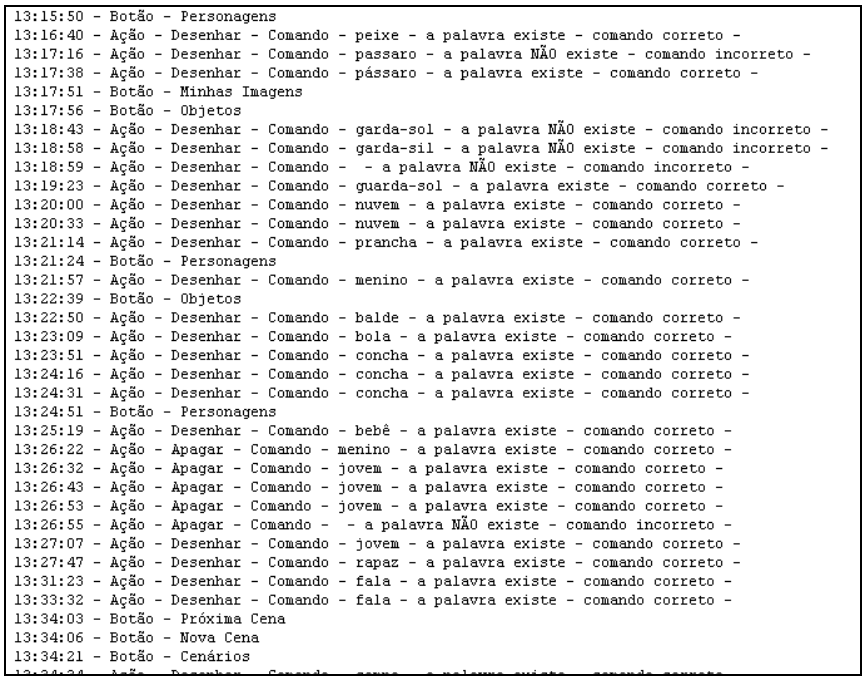
13:15:50 - Botão - Personagens
13:16:40 - Ação - Desenhar - Comando - peixe - a palavra existe - comando correto -
13:17:16 - Ação - Desenhar - Comando - passaro - a palavra NÃO existe - comando incorreto -
13:17:38 - Ação - Desenhar - Comando - pássaro - a palavra existe - comando correto -
13:17:51 - Botão - Minhas Imagens
13:17:56 - Botão - Objetos
13:18:43 - Ação - Desenhar - Comando - garda-sol - a palavra NÃO existe - comando incorreto -
13:18:58 - Ação - Desenhar - Comando - garda-sil - a palavra NÃO existe - comando incorreto -
13:18:59 - Ação - Desenhar - Comando - - a palavra NÃO existe - comando incorreto -
13:19:23 - Ação - Desenhar - Comando - guarda-sol - a palavra existe - comando correto -
13:20:00 - Ação - Desenhar - Comando - nuvem - a palavra existe - comando correto -
13:20:33 - Ação - Desenhar - Comando - nuvem - a palavra existe - comando correto -
13:21:14 - Ação - Desenhar - Comando - prancha - a palavra existe - comando correto -
13:21:24 - Botão - Personagens
13:21:57 - Ação - Desenhar - Comando - menino - a palavra existe - comando correto -
13:22:39 - Botão - Objetos
13:22:50 - Ação - Desenhar - Comando - balde - a palavra existe - comando correto -
13:23:09 - Ação - Desenhar - Comando - bola - a palavra existe - comando correto -
13:23:51 - Ação - Desenhar - Comando - concha - a palavra existe - comando correto -
13:24:16 - Ação - Desenhar - Comando - concha - a palavra existe - comando correto -
13:24:31 - Ação - Desenhar - Comando - concha - a palavra existe - comando correto -
13:24:51 - Botão - Personagens
13:25:19 - Ação - Desenhar - Comando - bebê - a palavra existe - comando correto -
13:26:22 - Ação - Apagar - Comando - menino - a palavra existe - comando correto -
13:26:32 - Ação - Apagar - Comando - jovem - a palavra existe - comando correto -
13:26:43 - Ação - Apagar - Comando - jovem - a palavra existe - comando correto -
13:26:53 - Ação - Apagar - Comando - jovem - a palavra existe - comando correto -
13:26:55 - Ação - Apagar - Comando - - a palavra NÃO existe - comando incorreto -
13:27:07 - Ação - Desenhar - Comando - jovem - a palavra existe - comando correto -
13:27:47 - Ação - Desenhar - Comando - rapaz - a palavra existe - comando correto -
13:31:23 - Ação - Desenhar - Comando - fala - a palavra existe - comando correto -
13:33:32 - Ação - Desenhar - Comando - fala - a palavra existe - comando correto -
13:34:03 - Botão - Próxima Cena
13:34:06 - Botão - Nova Cena
13:34:21 - Botão - Cenários

Figura 2. Exemplo de Log gerado no desenvolvimento de um filme.

Dessa forma, foi possível analisar a seqüência de ações que cada aluno executou no desenvolvimento de seu filme. Além disso, ao final da atividade foram recolhidos os filmes produzidos pelos alunos. Obteve-se com o experimento, além da percepção do comportamento dos alunos durante o desenvolvimento da atividade, três fontes de informações, o filme produzido, o Log das ações do aluno e os questionários respondidos.

7.2. Observações sobre o Experimento

No Grupo 1, durante o desenvolvimento da atividade, pode-se perceber que os alunos permaneceram bastante atentos e entretidos com a ferramenta. Inicialmente, os alunos ficaram bastante curiosos em ver as imagens que poderiam ser inseridas nas cenas, não tendo muita preocupação com a história propriamente dita. Passada a euforia dos primeiros instantes, começaram a moldar suas histórias.

Ao surgir uma dúvida, em relação à maneira de executar certa ação, os alunos solicitavam a explicação de como proceder e posteriormente executavam-na. Pode-se perceber que no Grupo 1 a preocupação maior era em colocar as figuras e organizá-las nas cenas, não tendo muita preocupação com a seqüência destas nem na exibição do filme como um todo.

Os alunos do Grupo 2 preocuparam-se mais com a elaboração das histórias e utilizaram mais recursos oferecidos pela ferramenta como, a colocação de diáLogos e textos. Além disso, pode-se perceber que estes estavam mais atentos à seqüência das cenas, utilizando a funcionalidade de apresentação do filme mais freqüentemente que os alunos do Grupo 1. De modo geral pode-se perceber que os alunos de ambos os grupos permaneceram motivados durante todo o desenvolvimento da atividade, mantendo o interesse e a atenção.

7.3. Resultados

Os dados resultantes do experimento, constantes nos filmes produzidos pelos alunos, nos Logs e nos questionários respondidos permitem inúmeras possibilidades de análise. Dentre as possibilidades pode-se analisar cada Log de ações, relacionando-o com o questionário respondido e o filme produzido pelos alunos. Para ilustrar essa possibilidade utiliza-se como exemplo um filme produzido por dois alunos, do Grupo 2, ilustrado na Figura 3.

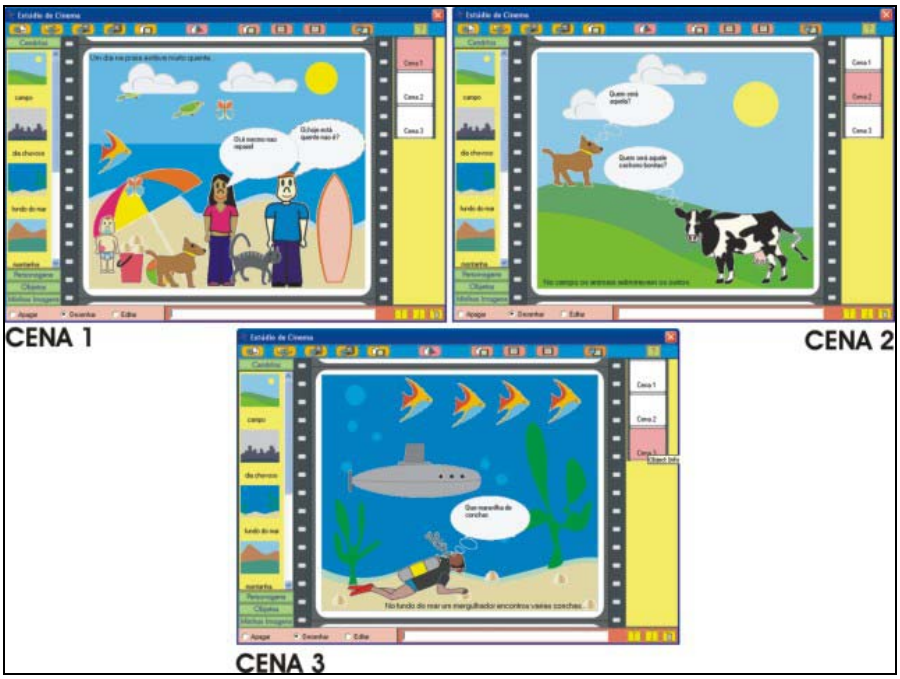

Figura 3. Exemplo de filme produzido pelos alunos.

Analisando-se o Log de ações executadas pelos alunos no desenvolvimento do filme, ilustrado na Figura 3, é possível realizar algumas observações a respeito da interface da ferramenta e dos aspectos pedagógicos envolvidos.

Em relação à interface observou-se que na maioria das vezes que os alunos inseriram uma imagem numa cena, consultaram primeiramente a biblioteca para escolher qual a imagem a inserir, como ilustra a Tabela 1.

Tabela 1. Trecho do Log.

13:15:50	Botão	Personagens			
13:16:40	Ação	Desenhar	Comando	peixe	a palavra existe

Essa constatação permite supor que esses alunos entenderam o funcionamento da interface do sistema, pois primeiramente leram o nome da figura a ser inserida para posteriormente escrevê-lo na linha de comandos. Além disso, analisando-se o filme desenvolvido pelos alunos pode-se perceber que os mesmos utilizaram todos os recursos da interface no desenvolvimento das cenas como inserção de figuras, textos e diálogos, o que fortalece a suposição anterior.

Essa suposição é reforçada pois a resposta dos alunos que desenvolveram esse filme foi "fácil" e "muito fácil", para a pergunta a respeito da dificuldade de utilização da ferramenta.

No entanto, outro aspecto observável em relação à interface foi que a indicação referente à ação a ser executada (inserir,apagar,editar), demonstrou-se muito sutil, o que levou os alunos à, por exemplo, executar uma ação de "apagar", quando o desejado era "inserir" uma figura na cena, conforme ilustra a Tabela 2.

Tabela 2. Trecho do Log.

13:26:22	Ação	Apagar	Comando	menino	a palavra existe
13:26:32	Ação	Apagar	Comando	jovem	a palavra existe
13:26:43	Ação	Apagar	Comando	jovem	a palavra existe
13:26:53	Ação	Apagar	Comando	jovem	a palavra existe
13:26:55	Ação	Apagar	Comando		a palavra NÃO existe
13:27:07	Ação	Desenhar	Comando	jovem	a palavra existe

Na Tabela 2, pode-se observar que os alunos apagaram a figura "menino", existente na cena. Sendo as opções disponíveis na interface, "apagar", "desenhar" e "editar", supõe-se que os alunos

esqueceram a ação na opção “apagar” quando tentaram inserir a figura “jovem”. Após três tentativas perceberam que a ação continuava em “apagar”, modificando-a para “desenhar” e conseguindo realizar a inserção da imagem na cena.

Em relação aos aspectos cognitivos e pedagógicos analisáveis no Log é possível observar que em diversos casos, quando os alunos tentaram inserir uma imagem sem sucesso, porque digitaram incorretamente a palavra, estes repetiram a tentativa, digitando novamente a palavra. Dessa vez, de forma correta, como demonstra a Tabela 3.

Tabela 3. Trecho do Log.

13:17:16	Ação	Desenhar	Comando	passaro	a palavra NÃO existe
13:17:38	Ação	Desenhar	Comando	pássaro	a palavra existe

Vale esclarecer que o sistema não informa quando a palavra digitada está incorreta, este simplesmente não executa a ação desejada. Dessa forma, cabe ao aluno elaborar suas conclusões e tentar corrigir seu erro sozinho.

Com base na informação da Tabela 3, pode-se supor que o aluno, ao perceber que o sistema não inseriu a imagem do “pássaro”, aumentou sua atenção na leitura e digitação da palavra na linha de comandos. Dessa forma, conforme sugere Gatti (2003), o sistema pode contribuir no processo de desenvolvimento da leitura e escrita, além de auxiliar no desenvolvimento da atenção.

Levando em conta as respostas dos alunos que desenvolveram esse filme, o fato de ter que escrever o nome da figura, a ser inserida ou excluída de uma cena, não representou um ponto negativo em relação à ferramenta. Estes responderam à pergunta, que solicitava sua opinião ao fato de escrever as palavras na linha de comandos, com “legal” e “muito legal”.

Outro aspecto interessante de se observar é que os alunos durante o desenvolvimento do filme, em certo momento, realizaram a análise do filme como um todo e, partindo dessa análise, realizaram modificações que julgaram necessárias, como é observável na Tabela 4.

Tabela 4. Trecho do Log.

13:48:03	Botão	Miniatura de Cena (ir para cena 2)			
13:48:43	Botão	Miniatura de Cena (ir para cena 3)			
13:48:47	Botão	Miniatura de Cena (ir para cena 2)			
13:48:53	Botão	Miniatura de Cena (ir para cena 1)			
13:48:58	Botão	Miniatura de Cena (ir para cena 2)			
13:50:31	Ação	Desenhar	Comando	texto	a palavra existe
13:50:42	Botão	Miniatura de Cena (ir para cena 1)			
13:51:36	Ação	Desenhar	Comando	texto	a palavra existe
13:53:00	Botão	Apresentar Filme			
13:53:17	Botão	Miniatura de Cena (ir para cena 1)			
13:53:32	Botão	Nova Cena			

No trecho do Log, ilustrado na Tabela 4, pode-se perceber que os alunos visualizaram cada cena do filme por alguns segundos, e resolveram complementar a Cena 1 e a Cena 2 inserindo um novo texto em cada uma. Na seqüência, analisaram o filme quando executaram o botão "Apresentar Filme" e após a apresentação, julgaram necessária a inclusão de uma nova cena.

A análise desse trecho do Log permite supor que os alunos realizaram uma análise crítica do filme que eles próprios estavam compondo e encontraram maneiras de melhorá-lo. Dessa forma, acredita-se que o sistema pode contribuir para o desenvolvimento do senso crítico e da criatividade nos alunos.

No questionário, respondido por outros dois alunos, do Grupo 1, para a pergunta que questionava-os se o programa poderia ser melhorado de alguma forma, estes responderam que a figura da "árvore", constante na biblioteca, poderia ser melhorada.

Analisando-se o Log gerado no desenvolvimento do filme percebeu-se que estes desenharam uma árvore e a inseriram na biblioteca do Estúdio de Cinema, utilizando-a em cenas de seu filme, conforme ilustra a Tabela 5.

Tabela 5. Trecho de Log.

10:54:39	Botão	Minhas Imagens			
11:00:53	Botão	Minhas Imagens			
11:00:53	Botão	Novas Imagens			
11:01:13	Ação	Desenhar	Comando	árvore elisa	a palavra existe

Relacionando-se a ação dos alunos com a resposta no questionário percebe-se que os mesmos encontraram uma limitação no desenvolvimento de seu filme. Supõe-se que a árvore existente na biblioteca não era adequada e para resolver esse problema os alunos desenvolveram

uma solução, desenhando uma nova árvore e inserindo-a na biblioteca, podendo, dessa forma, utilizá-la no filme.

Isso demonstra a característica construcionista e aberta da ferramenta, pois deixa livre a estratégia de análise da situação, reconhecimento do problema e a elaboração de uma solução pelos alunos. Inserir novas imagens na biblioteca oferece aos alunos a possibilidade de expandir as opções de imagens e conseqüentemente suas possibilidades de criação.

De modo geral, na análise apresentada pode-se perceber que os dados do experimento são fontes ricas de informações. Dessa forma, pode-se ainda realizar uma análise geral das respostas dadas pelos alunos nos questionários respondidos ao final do experimento.

Analisando-se os questionários respondidos pelos alunos elaborou-se a Tabela 6, que representa as respostas à primeira pergunta, que questionava a opinião dos alunos em relação à dificuldade de utilização da ferramenta.

Tabela 6. Respostas dos alunos para a primeira pergunta do questionário.

Questão	Resposta	Grupo 1	Grupo 2
Questão 1	Muito difícil	12%	0%
	Difícil	4%	0%
	Médio	4%	0%
	Fácil	0%	38,71%
	Muito fácil	80%	61,29%

Com base nos dados da Tabela 6 percebe-se que, apesar de distribuídas de forma distinta entre os dois grupos, as respostas ficaram concentradas entre “fácil” e “muito fácil”. Com isso, supõe-se que a grande maioria dos alunos não teve dificuldades em utilizar a ferramenta para construir seus filmes, o que valida a interface desta como sendo adequada ao que se propõe. No entanto, no Grupo 1 obteve-se 12% de respostas “muito difícil”, o que pode representar dificuldades encontradas por alguns usuários na utilização da ferramenta.

Para as respostas da segunda pergunta, que questionava se os alunos conseguiram desenvolver sua história como desejavam tem-se a Tabela 7.

Tabela 7. Respostas dos alunos para a segunda pergunta do questionário.

Questão	Resposta	Grupo 1	Grupo 2
Questão 2	Não consegui nada	0%	0%
	Consegui pouco	11,53%	0%
	Consegui mais ou menos	7,69%	16,12%
	Consegui	23,07%	32,25%
	Consegui tudo	57,69%	51,61%

Como é observável na Tabela 7, em ambos os grupos, a maioria dos alunos conseguiu fazer a história utilizando a ferramenta como desejava, reforçando a suposição anterior de que a interface está de acordo com as expectativas dos alunos. No entanto, de forma similar ao ocorrido da primeira pergunta, 11,53% dos alunos responderam "consegui pouco", refletindo possíveis dificuldades na elaboração dos filmes no Estúdio de Cinema.

A terceira questão tinha como objetivo verificar qual o índice de aprovação dos alunos em relação ao fato de ter que digitar o nome de um objeto, para inseri-lo ou retirá-lo, de uma cena. Como resultado tem-se a Tabela 8.

Tabela 8. Respostas dos alunos para a terceira pergunta do questionário.

Questão	Resposta	Percentual Grupo 1	Percentual Grupo 2
Questão 3	Muito chato	0%	3,22%
	Chato	4%	0%
	Médio	0%	3,22%
	Legal	20%	38,70%
	Muito legal	76%	54,83%

Como é verificável nos dados da Tabela 8, a opinião da maioria dos alunos foi, em ambos os grupos, "muito legal", sobre escrever o nome do objeto para a sua manipulação na cena. Apesar de, no Grupo 1, o índice de respostas "muito legal" ter sido maior, em ambos os grupos as respostas ficaram concentradas quase que em sua totalidade nas respostas "legal" e "muito legal". Com isso, supõe-se que essa característica da interface teve boa aceitação dos alunos, sendo positivo, já que, segundo Gatti (2003), o fato de escrever o nome das figuras possui um potencial pedagógico interessante.

Em relação à questão 4 tinha-se o objetivo de identificar se os alunos julgaram ter aprendido algum novo vocabulário, através da utilização da ferramenta. No Grupo 1, obteve-se 88,46% de respostas positivas, ou seja, os alunos julgaram ter aprendido alguma nova palavra utilizando a ferramenta. Já no Grupo 2, obteve-se 51,61% de respostas positivas em relação a essa questão. Acredita-se que, devido ao fato do Grupo 2 possuir uma faixa etária maior, seus alunos já conheciam a maioria das palavras utilizadas na atividade e, talvez por isso, o índice de respostas "sim" foi menor que no Grupo 1.

A questão 5 era uma questão descritiva que perguntava ao aluno o que este mais havia gostado no software utilizado. A resposta que mais apareceu foi "os desenhos", com

respectivamente 26% e 22% nos grupos 1 e 2. Isso demonstra que os desenhos que compõe a biblioteca são bastante importantes na aceitação da ferramenta pelos alunos.

A questão 6 era similar à questão 5, mas perguntava o que o aluno menos havia gostado na ferramenta. No Grupo 1, as respostas mais freqüentes (34%) foram em relação a determinadas figuras, por exemplo, cachorro, cavalo, árvore, ou seja, uma opinião particular dos alunos em relação a alguns desenhos. Em segundo lugar, com 3%, teve-se a resposta "escrever". Já no Grupo 2, as respostas mais freqüentes foram, "apagar" com 16% e "escrever" com 12%.

Em relação à resposta "apagar" supõe-se que deva-se ao fato de alguns alunos, haverem esquecido de trocar a ação (de apagar para desenhar), após a exclusão de uma figura e tentativa de inserção de outra na cena, conforme demonstrou o trecho de Log ilustrado na Tabela 2.

A resposta "escrever" representou um certo contraste com a maioria das respostas apresentadas na questão 3, que aprovavam o fato de escrever na linha de comandos, para a manipulação das cenas. No Grupo 2, o percentual para essa resposta foi maior, isso talvez pode ser justificado pela utilização de diáLogos e textos narrativos nos filmes, com mais freqüência, nesse grupo. A necessidade de escrever dentro dos balões e nos textos narrativos pode ter influenciado na resposta a essa questão.

Na questão 7, que solicitava alguma sugestão para melhorar a ferramenta obteve-se, no Grupo 1, 11% de sugestões para melhoria de alguns desenhos da biblioteca e 7 % indicando que deveria ser eliminada a necessidade de escrever, na ferramenta . Já no Grupo 2 apareceram, com 9%, as respostas redimensionar as imagens, melhorar alguns desenhos e aumentar a variedade de figuras na biblioteca. Com 3%, teve-se como sugestão à eliminação da necessidade de escrever e a possibilidade dos diáLogos possuírem som.

A sugestão de redimensionar as imagens e aumento da variedade de figuras na biblioteca ter aparecido no Grupo 2 e não no Grupo 1, talvez, reflita o fato de os alunos do Grupo 2 terem preocupado-se bastante na elaboração das histórias, como foi constatado durante o experimento. Em ambos os grupos apareceram sugestões de melhoria de alguns desenhos, o que acredita-se refletir a opinião pessoal dos alunos em relação a algumas figura da biblioteca.

Curiosamente os alunos do Grupo 1 apresentaram mais respostas, indicando como melhoria o fato de eliminar a necessidade de escrever, do que no Grupo 2. O que demonstra talvez, conforme suposto na questão anterior que estes estejam se referindo ao fato de escrever nos balões e nos textos narrativos, já que indicaram que isso não era um problema na questão 3.

Através da análise qualitativa dos dados percebeu-se que os resultados do experimento foram bastante similares no Grupo 1 e no Grupo 2, apesar da diferença de faixa etária entre os grupos. Analisando-se os resultados do experimento, de modo geral, percebe-se que estes permitem analisar a interface da ferramenta Estúdio de Cinema e sua utilização de forma satisfatória. Em ralação aos benefícios pedagógicos da ferramenta, os resultados do experimento permitem reforçar algumas indicações, em relação ao potencial pedagógico que a ferramenta possui, como o estímulo ao desenvolvimento da imaginação, da criatividade e da atenção.

8. Conclusões

Os resultados da avaliação da ferramenta indicaram que a interface, de modo geral, teve boa aceitação pelos alunos, permitindo que estes desenvolvessem seus filmes de maneira satisfatória. Mesmo assim, foi possível identificar algumas possibilidades de melhoria na interface da ferramenta. Por exemplo, pode-se melhorar a forma de visualização da ação (apagar, desenhar, editar) que o aluno está executando, pois, conforme constatado, alguns alunos cometeram equívocos relacionados a essa característica da interface. Constatou-se também a necessidade de permitir que as imagens inseridas possam ser redimensionadas dentro das cenas, conforme sugestão de alguns alunos.

Em relação aos benefícios educacionais, os resultados obtidos reforçam as indicações sobre o potencial pedagógico da ferramenta, levantadas no capítulo II desse trabalho. Dessa forma, o experimento possibilitou a comprovação do potencial educacional que a ferramenta possui. Com isso, o Estúdio de Cinema apresenta-se como uma alternativa interessante para auxiliar no processo de alfabetização.

Espera-se que esse trabalho venha a contribuir no auxílio à alfabetização dos alunos nas escolas, e além disso, servir como fonte de informação e referência para outros trabalhos científicos desenvolvidos com esse tema, favorecendo o desenvolvimento de software educacionais com qualidade cada vez maior.

9. Referências Bibliográficas

ALMEIDA, Maria Elizabeth de. **Informática e Formação de Professores.** Brasília: Ministério da Educação, 2000.

ALVES, Rui. **XML: Extensible Markup Language**. Disponível em: <http://max.uma.pt/~ruialves>. Acesso em: 05 ago. 2003.

GATTI, Bernardete A. **Análise da Proposta do Software Estúdio de Cinema:** entrevista. Itajaí, 2003. 1 cassete sonoro (ca. 45 min).

McGRATH, Sean. **XML aplicações práticas:** como desenvolver aplicações de comércio eletrônico. Tradução: Vítor Hugo da Paixão Alves. Rio de Janeiro : Campus, 1999. 368 p.

NIED, Núcleo de Informática Aplicada à Educação. **Pedagogia de Projetos.** Disponível em: < http://www.cdisp.org.br/pedagogico/projeto/ >. Acesso em: 04 nov. 2003.

PAGEL, Sandra Denise. **Uma Proposta, uma Utopia, Uma História**. In: Escola Sem Fronteiras, Blumenau, Prefeitura de Blumenau, 2001.

SOLTAU, André Vieira; MIRANDA, Suzi Mari. **Escola Sem Fronteiras – Concepções**. In: Escola Sem Fronteiras, Blumenau, Prefeituras de Blumenau, 2001.

TRUDELLE, Ryan. **Base64 Explained.** Disponível em:
< http://authors.aspalliance.com/mamanze/articles/?path=base64>. Acesso em: 20 jan. 2004.

ZACHARIAS, Vera L. C. F. **Alfabetização Construtivista**. Disponível em < http://www.centrorefeducacional.com.br/emiliealfa.htm>. Acesso em 01 ago. 2003.

ANEXO VII – INSTALAÇÃO E UTILIZAÇÃO DO COMPONENTE

INSTALAÇÃO DO COMPONENTE

Para instalar o componente no Borland C++ Builder 6 deve selecionar no menu "*Component*" a opção "*Install Component*" conforme ilustra a Figura 1.

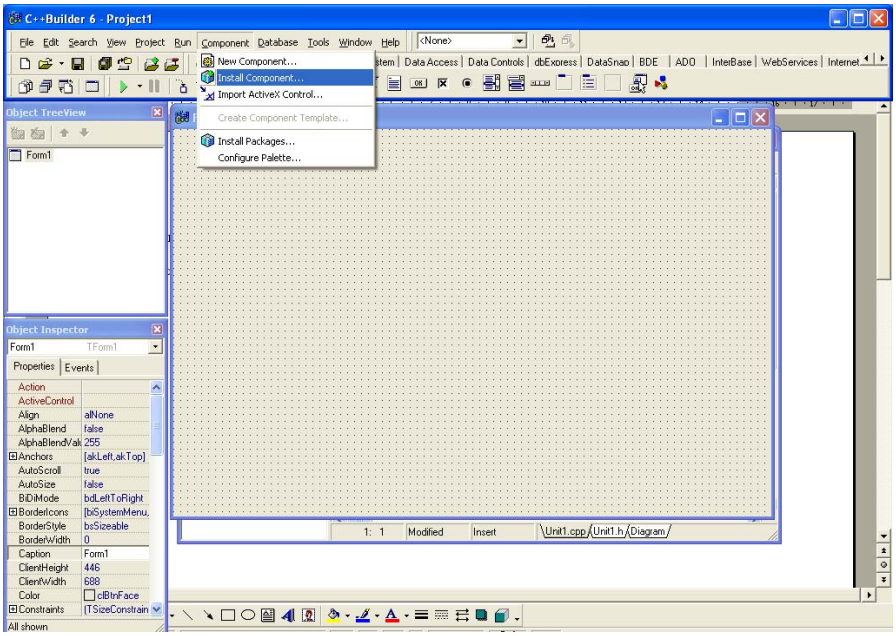

Figura 1. Instalação do componente.

O próximo passo é selecionar o arquivo que contém o componente na opção "*Unit File Name*", pressionando o botão *browse,* conforme ilustra a Figura 2.

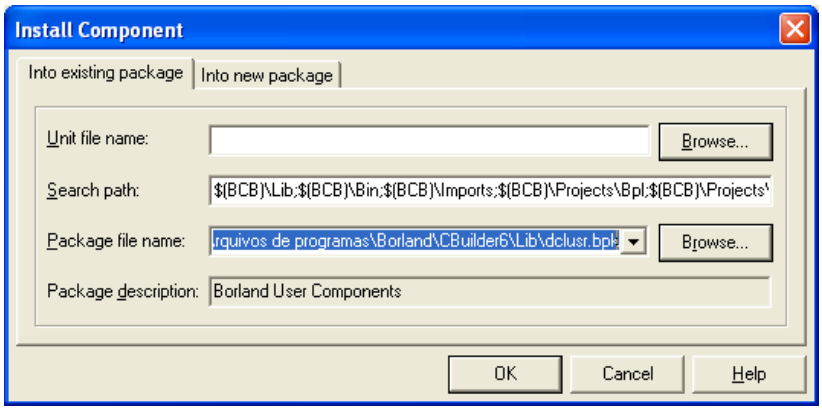

Figura 2. Instalação do componente.

Após pressionar o botão *browse* deve-se selecionar o arquivo "Export.cpp", que contém o componente, conforme ilustra a Figura 3. Para continuar pressiona-se o botão "OK".

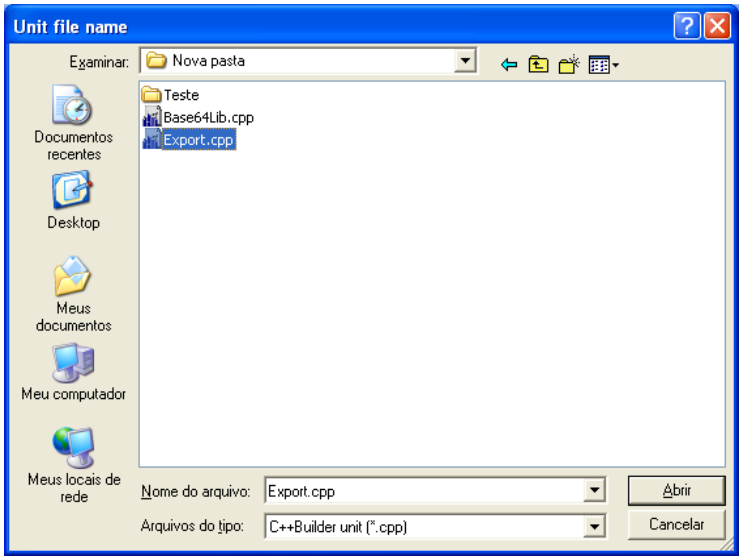

Figura 3. Seleção do arquivo que contém o componente.

O último passo é pressionar o botão "*Compile*" na tela seguinte que aparece, conforme ilustra a Figura 4.

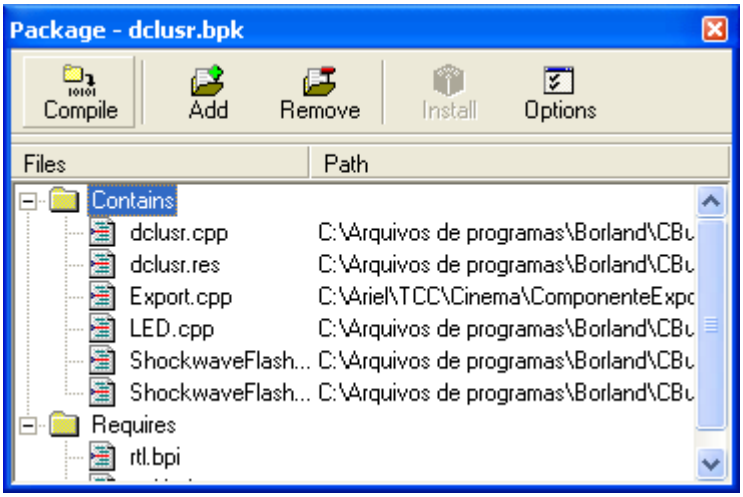

Figura 4. Instalação do componente.

Após a compilação o botão "*Install"* será habilitado. Para dar continuidade ao processo de instalação pressiona-se o botão "*Install"*. Uma mensagem indicando que o componente foi instalado com sucesso deverá aparecer, indicando o fim da instalação, conforme ilustra a Figura 5.

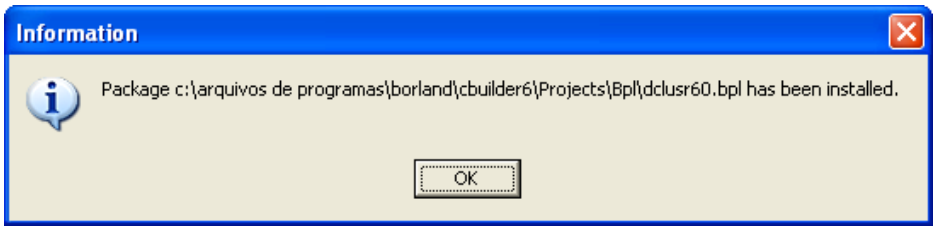

Figura 5. Fim da instalação do componente.

UTILIZAÇÃO DO COMPONENTE

Para utilizar o componente primeiramente deve-se arrastá-lo para dentro do formulário onde será utilizado, conforme ilustra a Figura 5.

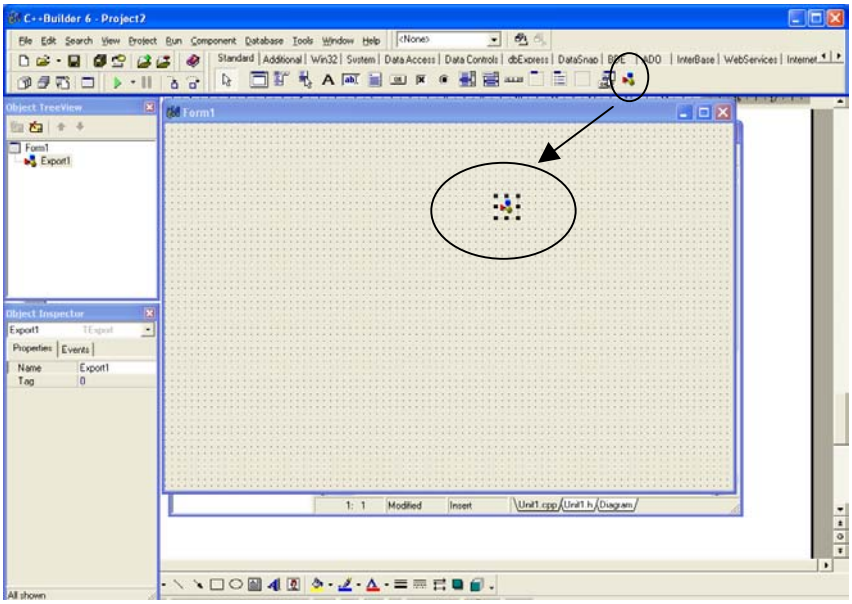

Figura 5. Inserindo o componente na aplicação.

Para exemplificar será utilizado um botão que executará o trecho de código ilustrado na Figura 6.

```
void __fastcall TForm1::BotaoExecutaClick(TObject *Sender)
{
AnsiString ArqCodif;  // declaração de uma variável AnsiString

ArqCodif = Export1->Codifica("C:\\TEMP\\imagem.bmp");  // Execução do Método Codifica do Componente

ShowMessage(ArqCodif); // Visualização do conteúdo da variável ArqCodif

Export1->Decodifica(ArqCodif,"imagemReconstituida.bmp","C:\\TEMP\\"); //Execução do Método Decodific

}
//---------------------------------------------------------------------------
```

Figura 6. Trecho de código executado pelo botão.

Na linha "`AnsiString ArqCodif;`" declara-se uma variável que vai receber o arquivo codificado, em caracteres Base64, pelo componente Export.

Na linha "`ArqCodif = Export1->Codifica("C:\\TEMP\\imagem.bmp");`" a variável recebe o resultado do método "Codifica" do componente "Export", instanciado no objeto "Export1". O método codifica recebe como parâmetro de entrada o caminho do arquivo a ser codificado, no caso `"C:\\TEMP\\imagem.bmp",` e tem como resultado uma AnsiString contendo o codificação Base64 do arquivo de entrada. Neste caso o arquivo de entrada trata-se de uma imagem ilustrada na Figura 7.

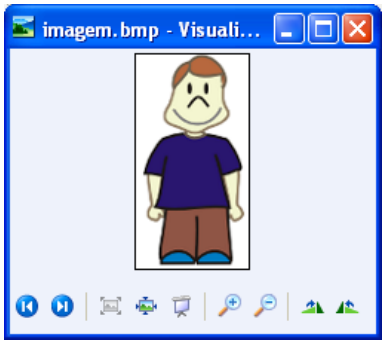

Figura 7. Arquivo "imagem.bmp"

Utiliza-se a função "`ShowMessage(ArqCodif);`" para visualizar como ficou o arquivo codificado em caracteres Base64, armazenados na variável "ArqCodif" conforme ilustra a Figura 8.

Figura 8. Exibição do arquivo codificado.

Dessa forma, a seqüência de caracteres na qual o arquivo foi transformado pode ser armazenada em um arquivo texto, ou arquivo XML.

No trecho:

“Export1->Decodifica(ArqCodif,"imagemReconstituida.bmp","C:\\TEMP\\");” executa-se o método “Decodifica” do componente Export. Esse método recebe como parâmetros: a string contendo os caracteres Base64 a decodificar (ArqCodif); o nome que o arquivo deverá receber ao ser decodificado (imagemReconstituida.bmp); e o caminho onde o arquivo deverá ser salvo (C:\\TEMP\\). Ao final da execução do método “Decodifica” tem-se o arquivo que havia sido codificado em caracteres Base64, novamente em seu estado de origem, conforme ilustra a Figura 9.

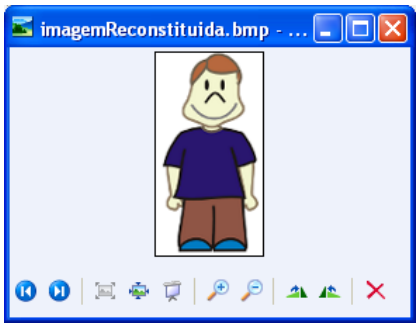

Figura 9. Arquivo “imagemReconstituída.bmp”

ANEXO VIII – SUGESTÕES DE ATIVIDADES UTILIZANDO O ESTÚDIO DE CINEMA

SUGESTÕES DE ATIVIDADES

Visando-se ilustrar a utilização do Estúdio de Cinema nas escolas, são apresentadas a seguir algumas sugestões de atividades utilizando a ferramenta. Para a realização das atividades nas escolas, recomenda-se que estas estejam relacionadas com algum Projeto de Trabalho. Isso não restringe a utilização da ferramenta dessa forma, no entanto, a elaboração de uma atividade contextualizada e parte de um Projeto de Trabalho tende a ser mais produtiva em termos pedagógicos, já que é uma continuação do trabalho desenvolvido em sala de aula. Alguns exemplos de atividades utilizando a ferramenta são:

- Exemplo 1: O professor pode iniciar a atividade entregando aos alunos um filme contendo apenas a primeira cena. A partir dessa cena, os alunos devem desenvolver suas histórias norteadas por um determinado tema central.

- Exemplo 2: O professor entrega aos alunos, nesse caso, não somente a primeira cena do filme, mas a primeira e a última cenas. Dessa forma, os alunos devem compor suas histórias iniciando com a cena determinada e tendo como desfecho a última cena fornecida pelo professor.

- Exemplo 3. Outra atividade pode estar relacionada com alguma história que o professor tenha trabalhado com os alunos. Por exemplo, um clássico da literatura infantil. Nesse caso, o professor pode sugerir que os alunos desenvolvam um filme recontando a história.

Durante o desenvolvimento das atividades o professor pode orientar os alunos com sugestões de utilização de textos narrativos e diálogos, visando o desenvolvimento da escrita pelos alunos. Nessas atividades, o professor pode observar o nível de criatividade dos alunos, sua capacidade de organização e atenção e também perceber possíveis dificuldades em relação à leitura e escrita. Além das observações realizadas durante a atividade, o professor pode valer-se do log gerado pelo software para analisar, de forma mais detalhada, o comportamento dos alunos. Ao final da atividade o professor pode sortear alguns alunos para apresentar seus filmes para os demais colegas. Com isso, pode instigar a reflexão sobre cada história e promover uma troca de idéias entre os alunos.

As possibilidades de utilização do Estúdio de Cinema são muitas, tendo as sugestões apresentadas apenas o objetivo de demonstrar algumas dessas possibilidades.